



LUCIANA **ROSSI** · LÚCIA **CARUSO** · ANDREA POLO **GALANTE**

# Avaliação **Nutricional**

NOVAS PERSPECTIVAS

SEGUNDA EDIÇÃO

  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
SÃO CAMILO

  
gen

ROCA

# Avaliação Nutricional

NOVAS PERSPECTIVAS



O GEN | Grupo Editorial Nacional reúne as editoras Guanabara Koogan, Santos, Roca, AC Farmacêutica, Forense, Método, LTC, E.P.U. e Forense Universitária, que publicam nas áreas científica, técnica e profissional.

Essas empresas, respeitadas no mercado editorial, construíram catálogos inigualáveis, com obras que têm sido decisivas na formação acadêmica e no aperfeiçoamento de várias gerações de profissionais e de estudantes de Administração, Direito, Enfermagem, Engenharia, Fisioterapia, Medicina, Odontologia, Educação Física e muitas outras ciências, tendo se tornado sinônimo de seriedade e respeito.

Nossa missão é prover o melhor conteúdo científico e distribuí-lo de maneira flexível e conveniente, a preços justos, gerando benefícios e servindo a autores, docentes, livreiros, funcionários, colaboradores e acionistas.

Nosso comportamento ético incondicional e nossa responsabilidade social e ambiental são reforçados pela natureza educacional de nossa atividade, sem comprometer o crescimento contínuo e a rentabilidade do grupo.

---

# Avaliação Nutricional

NOVAS PERSPECTIVAS

## Luciana Rossi

Nutricionista pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP). Doutora em Nutrição Humana Aplicada pela USP (Programa de Pós-Graduação Interunidades Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade / Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Mestre em Ciências dos Alimentos pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (FCF-USP). Especialista em Nutrição em Esporte pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Docente do curso de Graduação em Nutrição e Especialização em Nutrição Clínica do Centro Universitário São Camilo, São Paulo. Docente do Mestrado Profissional em Nutrição — do nascimento à adolescência — do Centro Universitário São Camilo. Líder do Grupo de Pesquisa no CNPq de Nutrição Esportiva em *Wellness*. Autora do livro *Nutrição em Academias: do Fitness ao Wellness*.

## Lúcia Caruso

Nutricionista pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP). Mestre em Nutrição Humana Aplicada pela Universidade de São Paulo (USP) pelo Programa de Pós-graduação Interunidades Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade/Faculdade de Saúde Pública/Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo e pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Especialista em Nutrição Parenteral e Enteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE). Coordenadora do Programa de Aprimoramento Profissional “Nutrição Hospitalar” e Coordenadora Técnica da Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional do Hospital Universitário da USP.

## Andrea Polo Galante

Nutricionista pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Especialista em Nutrição Clínica e Saúde Pública pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Mestre e Doutora em Nutrição Humana Aplicada pela USP (Programa de Pós-graduação Interunidades Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade/Faculdade de Saúde Pública/Faculdade de Ciências Farmacêuticas). Especialista em Administração pela Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP). Especialista em Nutrição Clínica e Saúde Pública pela ASBRAN. Docente do curso de Graduação em Nutrição e Especialização em Nutrição Clínica do Centro Universitário São Camilo, São Paulo.

Segunda edição



■ As autoras deste livro e a EDITORA ROCA empenharam seus melhores esforços para assegurar que as informações e os procedimentos apresentados no texto estejam em acordo com os padrões aceitos à época da publicação, *e todos os dados foram atualizados pelas autoras até a data da entrega dos originais à editora*. Entretanto, tendo em conta a evolução das ciências da saúde, as mudanças regulamentares governamentais e o constante fluxo de novas informações sobre terapêutica medicamentosa e reações adversas a fármacos, recomendamos enfaticamente que os leitores consultem sempre outras fontes fidedignas, de modo a se certificarem de que as informações contidas neste livro estão corretas e de que não houve alterações nas dosagens recomendadas ou na legislação regulamentadora. *Adicionalmente, os leitores podem buscar por possíveis atualizações da obra em <http://gen-io.grupogen.com.br>.*

■ As autoras e a editora se empenharam para citar adequadamente e dar o devido crédito a todos os detentores de direitos autorais de qualquer material utilizado neste livro, dispondo-se a possíveis acertos posteriores caso, inadvertida e involuntariamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

■ Direitos exclusivos para a língua portuguesa

Copyright © 2015 by

**EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA.**

**Publicado pela Editora Roca, um selo integrante do GEN | Grupo Editorial Nacional.**

Travessa do Ouvidor, 11

Rio de Janeiro – RJ – CEP 20040-040

Tels.: (21) 3543-0770/(11) 5080-0770 | Fax: (21) 3543-0896

[www.editoraguanabara.com.br](http://www.editoraguanabara.com.br) | [www.grupogen.com.br](http://www.grupogen.com.br) | [editorial.saude@grupogen.com.br](mailto:editorial.saude@grupogen.com.br)

■ Reservados todos os direitos. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, em quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição pela Internet ou outros), sem permissão, por escrito, da EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA.

■ Capa: Bruno Sales

Produção digital: Geethik

■ Ficha catalográfica

---

R742a

2. ed.

Rossi, Luciana

Avaliação nutricional : novas perspectivas / Luciana Rossi, Lúcia Caruso, Andrea Polo Galante. - 2. ed. -

Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2015.

il.

ISBN 978-85-277-2771-6

1. Nutrição - Avaliação. I. Caruso, Lúcia, 1965- . II. Galante, Andrea Polo, 1965-. III. Título

15-21559

CDD: 613.2

CDU: 613.2

---

## Colaboradores

### **Adriana Garcia Peloggia de Castro**

Doutora em Nutrição em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Gestão da Qualidade pela Universidade São Judas e em Nutrição em Saúde Pública pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Docente dos cursos de Graduação, Especialização e Mestrado Profissional em Nutrição do Centro Universitário São Camilo.

### **Ailim Y. Kurata**

Especialista em Nutrição em Saúde Pública pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Nutricionista pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP).

### **Andréa Fraga Guimarães**

Mestrado em Farmacologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN) e pelo Centro Universitário São Camilo. Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo.

### **Ângela Lucia da Rosa**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo.

### **Cinthia Roman Monteiro**

Mestre em Nutrição Humana Aplicada pelo Programa Interunidades em Nutrição Humana Aplicada da Universidade de São Paulo (USP). Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo.

### **Clara Korukian Freiberg**

Mestre em Nutrição Humana Aplicada pela Universidade de São Paulo (USP).

### **Deise Cristina Oliva Caramico**

Mestre em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN) e em Nutrição em Cardiologia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP/INCOR). Docente do Centro Universitário São Camilo, da Universidade Guarulhos e do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

### **Denise Balchiunas**

Doutoranda em Administração de empresas pela Fundação Getúlio Vargas. Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Metodista de São Paulo. Nutricionista pela

Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário São Camilo. Conselheira Efetiva do Conselho Regional de Nutricionistas da 3ª Região (2014-2017).

### **Enith Hatsumi Fujimoto**

Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo. Nutricionista pela Faculdade de Nutrição da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Supervisora do Departamento de Nutrição Clínica do Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo (HSP-UNIFESP).

### **Flavia Schwartzman**

Doutoranda em Nutrição em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP).

### **Liliana Paula Bricarello**

Nutricionista. Mestre em Ciências aplicadas à Cardiologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Bioética e Pastoral da Saúde pelo Centro Universitário São Camilo, em Nutrição em Cardiologia pela Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo (SOCESP) e em Distúrbios Metabólicos e Risco Cardiovascular pelo Centro de Extensão Universitária (CEU). Docente dos cursos de Graduação e Pós-graduação em Nutrição do Centro Universitário São Camilo.

### **Luciana Monteiro Vasconcelos Sardinha**

Mestre em Saúde Pública pela Universidade de Brasília (UnB). Nutricionista e Especialista em Epidemiologia pela UnB. Consultora Técnica do Ministério da Saúde para Doenças Crônicas não Transmissíveis.

### **Luciana Trindade Teixeira Rezende**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo. Mestre em Nutrição Clínica pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Nutrição Clínica pela Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN) e em Nutrição em Nefrologia pela UNIFESP. Docente do curso de Nutrição e Supervisora de Estágio da Área Clínica do Centro Universitário São Camilo.

### **Lucy Aintablian Tchakmakian**

Mestre em Gerontologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN), em Gerontologia pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) e em Administração Hospitalar pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Coordenadora Adjunta e Docente do curso de Graduação em Nutrição e dos cursos de Pós-graduação em Nutrição Clínica em Gerontologia do Centro Universitário São Camilo.

### **Marcelo Macedo Rogero**

Nutricionista. Mestre e Doutor em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP).

Especialista em Nutrição em Esporte pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN) e em Ciências dos Alimentos pela USP. Professor Doutor do Departamento de Nutrição da USP.

### **Marcia Nacif**

Nutricionista e Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Nutrição Humana Aplicada pelo Programa Interunidades da USP. Especialista em Nutrição Hospitalar pelo Hospital das Clínicas da USP. Professora dos cursos de Nutrição do Centro Universitário São Camilo e da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

### **Maria Alice de Gouveia Pereira**

Nutricionista. Mestre em Ciências da Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Professora dos cursos de Nutrição do Centro Universitário São Camilo.

### **Maria de Fátima Nunes Marucci**

Livre-docente e Professora Associada do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP).

### **Maria Inês Rodrigues**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo. Licenciada pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP). Especialista em Interdisciplinaridade na Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e em Práticas Gastronômicas e Negócios em Administração pela Faculdade Método de São Paulo (FAMESP). Professora e Coordenadora de Relações Institucionais do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Experiência em projetos na área de orientação alimentar e educação nutricional e em gestão de negócios, com ênfase em bioética.

### **Maria José Guardia Mattar**

Pediatra e Neonatologista pela Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). Assessoria Técnica da Rede de Proteção à Mãe Paulistana. Vice-presidente do Departamento Científico de Aleitamento Materno da Sociedade de Pediatria de São Paulo (SPSP). Coordenadora da Rede Paulista de Bancos de Leite Humano (SES). Consultora da Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano e da Rede Ibero-americana de Bancos de Leite Humano.

### **Mariana Doce Passadore**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo. Mestre em Ciências e Especialista em Fisiologia do Exercício e em Desnutrição Energético-proteica e Recuperação Nutricional pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente dos cursos de Graduação e Pós-graduação em Nutrição do Centro Universitário São Camilo.

### **Marle S. Alvarenga**

Nutricionista, Mestre, Doutora e Pós-doutora pela Universidade de São Paulo (USP). Coordenadora do Grupo Especializado em Nutrição e Transtornos Alimentares (GENTA). Supervisora do Grupo de Nutrição do Programa de Transtornos Alimentares (AMBULIM-HC-FMUSP).

### **Mônica Santiago Galisa**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo, com Licenciatura Plena pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP). Doutoranda em Bioética e Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo. Mestrado em Administração (área de concentração em Gestão Organizacional das Instituições Hospitalares e da Saúde) pelo Centro Universitário São Camilo. Educadora em Saúde Pública pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Docente do Centro Universitário São Camilo e da Universidade Anhembi Morumbi.

### **Renata Basso**

Farmacêutica pela Universidade de São Paulo (USP) na modalidade de Análises Clínicas e Toxicológicas. Mestre em Ciências dos Alimentos e Nutrição Experimental pela USP. Docente dos cursos de Graduação e Especialização em Nutrição Clínica do Centro Universitário São Camilo.

### **Renata Bergami Santos**

Nutricionista pela Universidade São Judas Tadeu. Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo.

### **Renata Furlan Viebig**

Nutricionista pela Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN). Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Saúde Pública pela USP. Especialista em Cuidados Integrativos pelo Departamento de Neurologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e em Nutrição Clínica pela UNIBAN.

### **Rosana Farah Simony**

Nutricionista e Especialista em Nutrição Clínica e em Padrões Gastronômicos pelo Centro Universitário São Camilo. Doutora em Ciências Endocrinológicas pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Epidemiologia pela Universidade de São Paulo (USP). Professora Adjunta do Curso de Nutrição da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

### **Roseli Espíndola Balchiunas**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo. Mestre em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Centro Universitário São Camilo e do Centro Universitário SENAC.

### **Sandra Maria Chemin Seabra da Silva**

Nutricionista. Mestre em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP).

Especialista em Gestão Universitária pelo Centro Universitário São Camilo. Coordenadora e Professora do curso de Nutrição do Centro Universitário São Camilo.

### **Sandra Roberta G. Ferreira Vivolo**

Professora Titular do Departamento de Nutrição da Universidade de São Paulo (USP).

### **Sandra R. Justino**

PhD em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Especialista em Nutrição Clínica, Nutrição Parenteral e Enteral e Administração Hospitalar. Nutricionista Clínica da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UTI-HC/UFPR). Membro do Comitê de Ética em Pesquisa do HC-UFPR. Presidente do Departamento de Nutrição da Sociedade de Terapia Intensiva Paranaense (SOTIPA). Presidente do Grupo de Estudo em Nutrição da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB).

### **Silvia Maria Voci**

Doutora em Nutrição em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

### **Solange Miranda Junqueira Guertzenstein**

Nutricionista. Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Mestre em Nutrição Humana pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Especialista em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Ex-Docente do Centro Universitário São Camilo (Nutrição Clínica e Materno Infantil, Graduação e Pós-Graduação). Ex-Docente da Universidade Veiga de Almeida. Autora e Coordenadora do projeto de Mestrado Profissional em Nutrição — do Nascimento à Adolescência.

### **Valter Luiz da Costa Jr.**

Farmacêutico pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Docente dos cursos de Nutrição, Farmácia e Enfermagem do Centro Universitário São Camilo.

### **Vera Silvia Frangella**

Nutricionista. Mestre em Gerontologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Especialista em Gerontologia pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG), em Nutrição Clínica pela Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN), em Terapia Nutricional Enteral e Parenteral pela Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE) e em Administração de Serviços da Saúde pela Universidade de São Paulo (USP).

### **Viviane Erina Yamashiro**

Nutricionista pelo Centro Universitário São Camilo.

# Prefácio

É um prazer e uma honra escrever o prefácio da segunda edição da obra *Avaliação Nutricional | Novas Perspectivas*, organizada pelas nutricionistas Luciana Rossi, Lúcia Caruso e Andrea Polo Galante, mestres incansáveis empenhadas no ensino e na difusão de conhecimentos de nutrição.

A avaliação do estado nutricional constitui etapa inicial e fundamental para tomada de decisão quanto ao diagnóstico nutricional e à conduta dietética a ser aplicada a indivíduos saudáveis ou enfermos. A investigação da condição nutricional de uma pessoa ou de uma população é complexa, pois envolve uma série de parâmetros que, analisados conjuntamente, possibilitam identificar situações de risco ou de distúrbios nutricionais já estabelecidos. O emprego de técnicas apropriadas na aquisição dessas informações e o cuidado na interpretação dos dados são requisitos essenciais no processo de avaliação nutricional e certamente determinam a acurácia do diagnóstico.

Este livro aborda todos os aspectos da avaliação nutricional, descrevendo de maneira detalhada, atualizada e abrangente os principais métodos empregados em pesquisas e na prática clínica. Nesta edição, foram incluídos tópicos sobre métodos não convencionais de avaliação nutricional, assunto atualmente em destaque na literatura científica; capítulo sobre avaliação nutricional em condições clínicas específicas e temas atuais e pouco conhecidos pelos profissionais da área, como a avaliação nutricional em estética e a avaliação da autopercepção da imagem corporal.

A escolha cuidadosa dos assuntos abordados, escritos por especialistas e profissionais com grande experiência prática, confere à obra excelência em qualidade e credibilidade, representando inestimável contribuição para estudantes, profissionais e pesquisadores da área.

**Lilian Cuppari**

Professora Afiada da disciplina de Nefrologia da  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)  
Supervisora de Nutrição da Fundação Oswaldo Ramos

# Sumário

## 1 Introdução à Avaliação Nutricional

*Sandra Maria Chemin Seabra da Silva, Denise Balchiunas e Lúcia Caruso*

## 2 Aspectos Bioéticos do Cuidado Nutricional

*Adriana Garcia Peloggia de Castro e Maria Inês Rodrigues*

## 3 Triagem Nutricional | Abordagem na Prática Clínica

*Lúcia Caruso e Maria de Fátima Nunes Marucci*

## 4 Anamnese Nutricional e Inquéritos Dietéticos

*Andréa Fraga Guimarães e Andrea Polo Galante*

## 5 Aplicações Práticas da Ingestão Dietética de Referência

*Andrea Polo Galante, Flavia Schwartzman e Silvia Maria Voci*

## 6 Antropometria e Composição Corporal

*Clara Korukian Freiberg, Luciana Rossi e Deise Cristina Oliva Caramico*

## 7 Interpretação de Exames Laboratoriais | Importância na Avaliação Nutricional

*Liliana Paula Bricarello, Luciana Trindade Teixeira Rezende, Renata Basso e Valter Luiz da Costa Jr.*

## 8 Avaliação do Gasto Energético

### Calorimetria direta

*Luciana Rossi*

### Calorimetria indireta

*Sandra R. Justino, Ailim Y. Kurata e Lúcia Caruso*

## 9 Avaliação Nutricional em Diferentes Situações

### Infância

#### ■ Recém-nascidos

*Maria José Guardia Mattar e Mônica Santiago Galisa*

#### ■ Crianças de Zero a Dez Anos

*Roseli Espíndola Balchiunas, Luciana Monteiro Vasconcelos Sardinha e Andrea Polo Galante*

#### ■ Adolescentes

*Roseli Espíndola Balchiunas e Andrea Polo Galante*

## **Gestação e Lactação**

### ■ Gestação

*Solange Miranda Junqueira Guertzenstein, Andréa Fraga Guimarães e Deise Cristina Oliva Caramico*

### ■ Lactação

*Solange Miranda Junqueira Guertzenstein, Andréa Fraga Guimarães e Deise Cristina Oliva Caramico*

## **Adultos**

*Clara Korukian Freiberg, Deise Cristina Oliva Caramico e Luciana Rossi*

## **Idosos**

*Vera Silvia Frangella, Maria de Fátima Nunes Marucci e Lucy Aintablian Tchakmakian*

## **Risco Nutricional**

### ■ Subnutrição e Estado Grave | Unidade de Terapia Intensiva

*Lúcia Caruso*

### ■ Obesidade

*Maria Alice de Gouveia Pereira, Liliana Paula Bricarello, Luciana Trindade Teixeira Rezende*

### ■ Marcadores Fenotípicos de Risco Cardiovascular

*Luciana Rossi e Clara Freiberg*

## **Portadores de Necessidades Especiais**

### ■ Amputados

*Mariana Doce Passadore, Vera Silvia Frangella e Enith Hatsumi Fujimoto*

### ■ Lesão Medular ou Trauma Raquimedular

*Lucy Aintablian Tchakmakian e Vera Silvia Frangella*

### ■ Paralisia Cerebral

*Lucy Aintablian Tchakmakian e Vera Silvia Frangella*

### ■ Síndrome de Down

*Vera Silvia Frangella, Lucy Aintablian Tchakmakian e Renata Bergami Santos*

### ■ Avaliação Nutricional em Nipo-brasileiros

*Rosana Farah Simony, Sandra Roberta G. Ferreira Vivolo*

### ■ Praticantes de Atividades Físicas

*Luciana Rossi, Clara Korukian Freiberg e Deise Cristina Oliva Caramico*

## **10 Avaliação da Imunocompetência**

*Marcelo Macedo Rogero*

## **11 Métodos Não Convencionais Aplicáveis na Avaliação Nutricional Clínica**

### **Avaliação da Massa Muscular**

*Vera Silvia Frangella, Maria Alice de Gouveia Pereira, Ângela Lucia da Rosa e Viviane Erina Yamashiro*

### **Avaliação do Músculo Adutor**

*Vera Silvia Frangella*

## **12 Avaliação Nutricional em Estética**

*Cinthia Roman Monteiro*

## **13 Avaliação da Imagem Corporal**

*Marle S. Alvarenga*

## **14 Avaliação Nutricional de Atletas**

### **Crianças e Adolescentes**

*Marcia Nacif, Renata Furlan Viebig e Luciana Rossi*

### **Adultos**

*Luciana Rossi, Renata Furlan Viebig e Marcia Nacif*

# 1

# Introdução à Avaliação Nutricional

*Sandra Maria Chemin Seabra da Silva, Denise Balchiunas e Lúcia Caruso*

## Histórico

---

A profissão de nutricionista surgiu, no Brasil, em 1938, porém, no mundo, a profissão teve início no século 17, com a Ordem das Irmãs Ursulinas, no Canadá. Da origem brasileira, na década de 1940, até a presente data, a profissão não se prendeu apenas ao setor de Saúde — determinante comum em outros países. A evolução da prática profissional em Nutrição, no Brasil, realizou-se sob condições específicas e relacionadas tanto com o processo social como com o setor de Saúde.

Essa evolução ampliou a formação do profissional, de modo a atender às expectativas sociais nos campos da vigilância nutricional e alimentar, de assistência nutricional ao indivíduo e aos grupos populacionais, de *marketing* em alimentação e nutrição, entre outros, sem perder de vista sua identidade profissional de origem. Aliada à evolução, a profissão consolidou-se e aspectos legais foram discutidos e inseridos no mercado de trabalho.

É atribuição do nutricionista, de acordo com a Resolução CFN nº 380/05, do Conselho Regional de Nutricionistas, prestar assistência dietética e promover educação nutricional a indivíduos, sadios ou enfermos, em níveis hospitalar, ambulatorial, domiciliar e em consultórios de Nutrição e Dietética, visando a promoção, manutenção e recuperação da saúde.<sup>1</sup>

Nessa área, o nutricionista é responsável por orientações que levem a práticas alimentares que atendam a determinadas condições patológicas ou impliquem hábitos mais saudáveis, em um conjunto de atitudes voltadas para a mudança de estilo de vida, visando ao controle de fatores de risco e fazendo valer a educação nutricional, atividade privativa do nutricionista (Lei nº 8.234/91).<sup>2</sup> O ponto de partida para o estabelecimento de um plano de intervenção nutricional é a avaliação do estado nutricional, que possibilita a classificação deste.

O estado nutricional adequado é alcançado pelo equilíbrio entre a oferta alimentar e a demanda. Esta última inclui o gasto basal para funções orgânicas e o gasto para atividade física e necessidades específicas, como crescimento e gestação. Ao considerar um estado de doença, as necessidades para resposta orgânica também devem ser incluídas. Desequilíbrios resultam em estado nutricional alterado, denominado desnutrição. Aumento da reserva adiposa leva à obesidade, e desgaste das reservas (adiposa e proteica) e/ou deficiências alimentares caracterizam a subnutrição.<sup>3</sup>

## Definições versus relevância

---

A avaliação nutricional, segundo a American Dietetic Association, é “a abordagem para a definição do estado nutricional por meio das histórias médica, alimentar e medicamentosa, do exame físico, das medidas antropométricas e dos exames bioquímicos.<sup>4</sup> Inclui ainda a organização e a análise das informações por um profissional habilitado”.

Esse procedimento é realizado com base em métodos que analisam os compartimentos corporais, o estado nutricional e as alterações causadas pela desnutrição. Inclui também a avaliação metabólica, que é a análise da função dos órgãos, buscando a determinação das alterações relacionadas com a perda de massa magra e de outros compartimentos corporais, bem como da resposta metabólica à intervenção nutricional.<sup>4,5</sup>

Assim, a avaliação nutricional envolve a interpretação de múltiplos indicadores para a definição de um diagnóstico nutricional, a coleta de informações para a elaboração do plano de intervenção e o monitoramento da adequação da intervenção nutricional.<sup>4,5</sup>

Segundo a Lei nº 8.234/91, do Ministério do Trabalho, que regulamenta a profissão, é atribuição do nutricionista a realização da avaliação nutricional na prática clínica, estabelecendo o diagnóstico nutricional.<sup>2</sup>

A determinação do diagnóstico nutricional final inclui a avaliação do paciente, por métodos subjetivos, objetivos e pela análise de parâmetros bioquímicos, que são examinados com base em padrões de referências estabelecidos por meio de investigações científicas.<sup>6</sup>

Historicamente, a avaliação nutricional surgiu por volta de 1936, na área hospitalar, quando Studley relacionou a perda de peso em pacientes com úlcera péptica submetidos à cirurgia com o aumento de complicações no pós-operatório. O acompanhamento do peso corporal passou a ser um dado de relevância no acompanhamento de pacientes cirúrgicos. O primeiro indicador de risco nutricional era estabelecido.<sup>7</sup>

Risco nutricional, segundo Shils *et al.*, é qualquer situação em que há presença de fatores, condições ou diagnósticos que possam afetar o estado nutricional do indivíduo.<sup>8</sup> O déficit nutricional está relacionado com o aumento da ocorrência de infecções, úlceras por pressão e, conseqüentemente, morbimortalidade. Também se relaciona com o aumento do tempo e do número de internações, o que influencia de modo significativo a evolução clínica e interfere nos custos hospitalares da internação.

Quando detectada a subnutrição, especialmente em pacientes sob cuidados hospitalares, torna-se fundamental o planejamento para a reabilitação nutricional. Estudos revelam dados frustrantes; segundo o Inquérito Brasileiro de Nutrição (Ibranutri), apenas 6,1% dos pacientes avaliados apresentavam terapia nutricional por via enteral e 1,2%, parenteral.<sup>9</sup> De acordo com o Estudo Latino-americano de Nutrição (Elan), somente 5,6% dos pacientes contavam com terapia por via enteral e 2,3%, parenteral.<sup>10</sup> No Brasil, os dados forneceram subsídios para que o Ministério da Saúde implementasse uma legislação referente à terapia nutricional parenteral e enteral, inclusive reforçando a importância do estabelecimento de métodos para a identificação de pacientes subnutridos.<sup>11-13</sup>

Segundo a Portaria nº 337/99, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), posteriormente revogada pela Resolução nº 63/00, compete ao nutricionista, como membro da Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional (EMTN), “realizar avaliação do estado nutricional do

paciente, utilizando indicadores nutricionais subjetivos e objetivos, com base em protocolo preestabelecido, de modo a identificar o risco ou a deficiência nutricional [...] e a adequar a prescrição dietética, em consenso com o médico, com base na evolução nutricional e tolerância digestiva...”<sup>13</sup>

Mesmo antes da publicação dessa lei, o atendimento nutricional em hospitais, visando garantir a qualidade na assistência, já direcionava que o estabelecimento do diagnóstico nutricional seria fundamental para a definição do plano alimentar do paciente. Surgiam os níveis de assistência nutricional. De acordo com Maculevicius *et al.*, são estabelecidos níveis de assistência nutricional considerando-se o tipo de hospital (geral ou especializado), o número de leitos por especialidade e o número de nutricionistas da área clínica.<sup>14</sup> Essa classificação tem como objetivo estabelecer prioridades, de modo que os pacientes mais debilitados possam receber a atenção nutricional adequada; leva em conta tanto o diagnóstico nutricional como a terapia nutricional envolvida. Assim, destacam-se os seguintes níveis:

- Nível primário de atendimento, que envolve os pacientes que não necessitam de dietoterapia específica para suas afecções e não apresentam risco nutricional
- Nível secundário, que inclui os pacientes que necessitam de dietoterapia específica ou apresentam algum risco nutricional
- Nível terciário, que abrange os pacientes que contemplam os dois critérios estabelecidos, ou seja, necessitam de dietoterapia específica para o tratamento de suas afecções e apresentam fatores de risco nutricional.

Além da área clínica, esses procedimentos passaram a fazer parte também do protocolo de atuação do nutricionista nas demais áreas, como a esportiva, de saúde coletiva e de alimentação coletiva.

Embora historicamente, como já mencionado, a avaliação nutricional tenha surgido na área hospitalar — e a legislação reforça sua importância nesse sentido —, é fundamental uma visão mais ampla de sua aplicação. Com a avaliação nutricional, é possível intervir de maneira adequada na manutenção e/ou na recuperação do estado de saúde não apenas de pacientes hospitalizados, mas também de atletas, praticantes de atividades físicas, trabalhadores, gestantes, ou seja, de indivíduos de qualquer idade, gênero, estado fisiológico ou condição física.

O estado nutricional de uma população ou de um grupo específico é um excelente indicador de qualidade de vida e proporciona subsídios para uma intervenção nutricional adequada, promovendo uma vida mais saudável e levando ao bem-estar da comunidade.

## Objetivos

---

Nesse contexto, considerando as disposições legais, bem como a fundamentação científica da intervenção, torna-se claro que a avaliação nutricional é o ponto de partida para o atendimento nutricional, independentemente da área em que o nutricionista esteja inserido (unidade hospitalar, unidade básica de saúde, academia de prática esportiva, consultório de atendimento ou outro estabelecimento). Além de fornecer o direcionamento inicial, a avaliação nutricional possibilita o

acompanhamento e o redirecionamento da intervenção, quando necessários.

Ainda cabe considerar que, desde a época em que Studley correlacionou a perda de peso com o aumento da morbimortalidade até os dias atuais, foram inúmeros os avanços em termos de técnicas e padrões específicos para diferentes grupos com particularidades distintas. Assim, neste livro, é possível conhecer as técnicas, aplicações e interpretações da avaliação nutricional sob diferentes prismas. Os objetivos desta obra são:

- Abordar as técnicas de avaliação nutricional, com foco em sua especificidade em diferentes faixas etárias e situações clínicas
- Discutir os diversos métodos para a realização da avaliação nutricional, propiciando condições para que o nutricionista escolha o melhor método a ser adotado em cada situação
- Fornecer material didático e tabelas de referência para realização da avaliação nutricional.

Este livro destina-se, especialmente, a nutricionistas e estudantes de Nutrição, uma vez que aborda a avaliação nutricional, que é a atividade desenvolvida por esse profissional, mas também será de interesse de outros profissionais da área de Saúde, considerando-se a tônica atual da interdisciplinaridade.

## Referências bibliográficas

---

1. Brasil. Conselho Federal de Nutrição. Resolução nº 380/05. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 10 de janeiro de 2006.
2. Brasil. Conselho Federal de Nutrição. Lei nº 8.234, de 17 de setembro de 1991. Diário Oficial da União, 18 de setembro de 1991.
3. American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Board of terms used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. JPEN, 1995; v. 19, p. 1-2.
4. ADA's definition for nutrition screening and assessment. J Am Diet Assoc., 1994; v. 94, p. 838-9.
5. American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN, 2002; v. 26 (suppl.), p. 1-138.
6. Frangella VS, Tchakmakian IA, Pereira MAG. Aspectos nutricionais e técnicos na área clínica. In: Silva SMCS, Mura JDP. Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca, 2007.
7. Studley HO. Percentage of weight loss: a basic indicador of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer, 1936. Nutr Hosp., 2001; v. 16, p. 141-3.
8. Shils ME, Olson JA, Shike M *et al.* Tratado de nutrição na saúde e na doença. São Paulo: Manole, 2002.
9. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MITD. Inquérito brasileiro de avaliação nutricional hospitalar (Ibranutri). Rev Bra Nutr Clin. 1999; v. 14, p. 123-33.
10. Correia MITD, Campos ACL. Prevalence of hospital malnutrition in latin america: the multicenter ELAN study. Nutrition, 2003; v. 19, p. 823-5.
11. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 272, de 8 de abril de 1998. Diário Oficial da União, 9 de abril de 1998.
12. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 337, de 14 de abril de 1999. Diário Oficial da União, 15 de abril de 1999.

13. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 63, de 6 de julho de 2000. Diário Oficial da União, 7 de julho de 2000.
14. Maculevicius J, Baxter Y, Leite M. Níveis de assistência em nutrição. Revista Hospital das Clínicas Fac Med. 1994; v. 49, p. 79-81.

# 2

## Aspectos Bioéticos do Cuidado Nutricional

*Adriana Garcia Peloggia de Castro e Maria Inês Rodrigues*

### Introdução

---

Cuidar de alguém que precisa de atenção é um ato proveniente da origem da Medicina, há aproximadamente 25 séculos, por Hipócrates. Em seus procedimentos, ele estruturava o exercício do conhecimento em pilares éticos que ficaram evidentes em seu juramento proposto aos médicos de seu tempo e motivo de reflexão até os dias atuais. O conteúdo já contemplava o modelo da virtude ao reforçar o exercício da profissão com pureza; recusava a maleficência ao destacar que a nenhum paciente seriam administrados venenos nem substâncias abortivas; afirmava a beneficência ao dizer que, ao se entrar em um lar, não se levaria outro propósito que não o bem e a saúde do doente. Hipócrates também chamava a atenção para a finalidade do agir tratando os doentes da maneira que lhes fosse mais benéfica; lembrava a confidencialidade, enunciava a dignidade e atendia a vulnerabilidade.<sup>1</sup>

O cuidado nutricional, já reconhecido por Hipócrates, foi imortalizado pela frase: “Que o teu alimento seja o teu remédio e que teu remédio seja o teu alimento”, enfocando a nutrição e a alimentação como importante terapia de pacientes. Atualmente, esse cuidado nutricional é de competência e responsabilidade do nutricionista. Nesse exercício, também compartilhado com outros profissionais da saúde, cada qual com sua atividade, alguns cuidados devem sempre ser enaltecidos no momento de comunhão entre o profissional e o paciente.

Atualmente, privilegia-se o conhecimento fragmentado ou o modelo cartesiano, vigente desde o início do século 20, que fraciona o ser humano, desconsiderando a óbvia inseparabilidade entre as partes e a totalidade do ser. A filosofia desse modelo deve ser repensada, principalmente quanto ao atendimento à saúde, pois acolhe o objeto e não o sujeito, o corpo e não o espírito, a quantidade e não a qualidade, a causalidade e não a finalidade, a razão e não a liberdade, a essência e não a existência.<sup>2</sup> No atendimento nutricional, é importante considerar a integralidade do ser humano, que sempre será, a um só tempo, um ser biológico, psicológico, cultural e social, considerando que o corpo humano é único, estruturado em órgãos e sistemas que se interdependem.

O avanço tecnológico deve ser um aliado na determinação do diagnóstico do paciente, mas não deve ser o artefato mais importante nessa relação, desconsiderando a soberania da clínica e o conjunto do ser humano.

Quando um paciente requer o cuidado do nutricionista, nesse momento não deve ser considerado apenas o diagnóstico nutricional ou uma lista de preparações culinárias. É importante

decodificar as mensagens expressas pelo paciente, seguindo as etapas do atendimento que incluem anamnese nutricional, clínica, psicossocial e econômica, medicamentos utilizados, os exames bioquímicos e o conhecimento do diagnóstico clínico para o estabelecimento do diagnóstico nutricional, para que, posteriormente, seja elaborada corretamente a prescrição dietética e, assim, promover o seu acompanhamento.

Todos esses dados subsidiam a qualidade na interação da comunicação com o paciente, já que a esta pressupõe o domínio sobre o que se quer transmitir: nossa intenção, emoção e o que pretendemos quando nos aproximamos dele. Essa comunicação humana é feita por palavras, expressa e dirigida à outra pessoa, e também pela comunicação não verbal, realizada pela maneira como se fala ou se expressa: os silêncios e grunhidos utilizados, as pausas entre frases e palavras, a ênfase na voz e as expressões faciais. É importante que todo esse ritual se transforme em algo positivo, efetivo e harmonioso, sem desrespeitar o espaço pessoal de cada indivíduo, de forma que se fortaleça a relação de confiança entre ambas as partes.<sup>3</sup>

Assim como na área clínica, a bioética estreita as relações humanas entre o profissional e as pessoas, haja vista a fundamentação observada e amparada legalmente na Resolução nº 380/2005, do Conselho Federal de Nutricionistas, que estabelece a proximidade entre essas partes em todas as atividades descritas nas diversas áreas de atuação.

## Bioética

---

### ■ Origens

Ao longo dos anos, entretanto, nem sempre foi possível observar o cumprimento do juramento hipocrático, levando a humanidade a situações de extrema crueldade e fragmentando tanto a relação entre o ser humano e sua espécie como todo o ecossistema.

As origens da bioética são incertas, mas estima-se que teve início foi na Antiguidade, com o exercício da Medicina por meio de reflexões sobre implicações morais da prática de seus profissionais.<sup>4</sup> Ficam claros, no juramento de Hipócrates, conceitos e princípios da bioética discutidos até hoje, séculos depois, e que serviram de base para o desenvolvimento de outros códigos deontológicos,<sup>5</sup> entre os quais o Código de Ética do Nutricionista.

Mesmo que sua gênese decorra da ciência médica,<sup>4</sup> pode-se dizer que atualmente a bioética conquistou seu espaço em ciências diversas, entre elas a filosofia, a teologia e a antropologia, sendo, portanto, interdisciplinar<sup>6</sup> e transdisciplinar;<sup>7</sup> reconhece-se a necessidade da bioética como matéria de ensino em quaisquer cursos de graduação, imprescindível àqueles da área da Saúde.<sup>8</sup>

Existem muitas definições para o neologismo bioética, dentre elas a da Enciclopédia de Bioética do Instituto Kennedy, em sua segunda edição: “bioética é o estudo sistemático das dimensões morais – incluindo visão, decisão, conduta e normas morais – das ciências da vida e da saúde, utilizando uma variedade de metodologias éticas em um contexto interdisciplinar”.<sup>9</sup>

## ■ Por que surgiu a bioética?

Os avanços tecnológicos e científicos ocorrem em ritmo acelerado, e o século 20 foi especialmente marcado por uma tríade de revoluções: a atômica, a molecular e a da comunicação.<sup>7,10</sup>

A revolução atômica, concretizada na primeira metade do século 20, trouxe muitos benefícios, em especial para os avanços diagnósticos na Medicina/Medicina nuclear, como os radioisótopos, a cintigrafia e a ressonância magnética. Entretanto, proporcionou ao ser humano o poder e o domínio da bomba atômica, que, usada com fins bélicos, arrasou, em 6 e 9 de agosto de 1945, respectivamente, as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki.

Na segunda metade do século 20, iniciou-se a revolução molecular com a descoberta da dupla-hélice de ácido desoxirribonucleico (DNA, *desoxyribonucleic acid*) e, com ela, o conhecimento e uso da biotecnologia: a engenharia genética, o mapeamento do genoma humano, o diagnóstico molecular das doenças, a reprodução assistida, a clonagem e as possibilidades de aplicações das células-tronco. Essa revolução, ainda muito discutida neste início de século, leva à reflexão e a muitos dilemas éticos, pois traz à tona a possibilidade iminente de manipulação da vida humana.<sup>7,10</sup>

Há poucas décadas convivemos com a outra revolução, a da comunicação, com os desafios da internet, da globalização e dos meios de comunicação.

O oncologista americano Van Rensselaer Potter, no início da década de 1970, preocupado com a revolução molecular, refletiu sobre a possibilidade do uso inadequado desses avanços da nova biologia e os riscos a que toda a humanidade pudesse estar submetida. Ao pensar na ética e na vida, ele criou o neologismo *bioética* com o intuito de despertar o interesse para a análise ética dos avanços na área de biotecnologia.

A bioética, em sua origem, tinha o propósito ético e moral de impedir o ser humano de criar a “bomba molecular”, diferentemente do que acontecera com a bomba atômica.

Potter, por meio do seu livro *Bioethics: bridge to the future* (“Bioética: ponte para o futuro”), pensou em promover o diálogo entre a ciência e a humanidade, desenvolvendo uma ética das relações vitais – dos seres humanos entre si e com o ecossistema – e considerando a bioética a ciência da sobrevivência humana. Ele estava orientado pelo propósito da perspectiva do progresso mais equilibrado entre o ser humano e a natureza.<sup>4,11,12</sup>

Essa preocupação de Potter assumiu um caráter atual por meio das previsões realizadas por pesquisadores em mudanças climáticas, anunciadas em Paris, em 2007, que fazem parte do relatório do painel intergovernamental sobre mudanças climáticas das Nações Unidas. O relatório decifra que as alterações decorrem principalmente da ação humana desordenada e que, se não houver reflexão e mudanças, as gerações futuras poderão ser afetadas. Teme-se que os adultos dessa geração chegarão à velhice em um planeta em que as condições e a qualidade de vida podem estar gravemente comprometidas.

Desse modo, o estudo da bioética nos leva a pensar sobre os problemas e as circunstâncias do presente e do futuro, sem esquecer os fatos permanentes que nunca deixaram de ser discutidos, como aborto, eutanásia, violência e pena de morte, anorexia, homossexualidade, entre outros.

Depois de o termo bioética ter sido introduzido por Potter com a motivação original de ser

global, o obstetra holandês André Hellegers colaborou com a divulgação do termo como disciplina acadêmica. Entretanto, houve restrição do uso do vocábulo para o campo biomédico,<sup>5,9,10</sup> o que reforçou o modelo principialista.

## Fundamentos da bioética

---

### ■ Principialismo

A bioética vem sendo estudada desde sua citação por Potter e refletida por muitos estudiosos desde então. Muitos paradigmas já foram propostos, entretanto, os cunhados por Tom L. Beauchamp e James F. Childress, em 1979, em *The principles of biomedical ethics* (“Os princípios da ética biomédica”), são os mais difundidos e influenciaram o desenvolvimento da bioética. Desde a primeira edição, Beauchamp e Childress descrevem a preocupação com a análise das decisões clínicas ao formularem quatro princípios que deram origem ao paradigma principialista, ou principialismo: a beneficência, a não maleficência, a justiça e a autonomia. Essa concepção da bioética caracterizou-se mais como parte da ética aplicada, atentando-se mais às questões morais decorrentes da investigação biomédica e dos cuidados em saúde.<sup>7</sup>

Esse modelo principialista originou-se da preocupação pública com as pesquisas em seres humanos. Alguns fatos, em particular, sensibilizaram a opinião pública e exigiram a regulamentação ética, como as injeções de células cancerosas vivas em idosos hospitalizados em 1963; a injeção do vírus da hepatite em crianças com retardos mentais entre 1950 e 1970, e o estudo com negros sífilíticos no estado do Alabama. Esse estudo, também conhecido como Tuskegee Study, consistiu no acompanhamento de 400 homens negros que foram deixados sem tratamento para que se conhecesse a história natural da doença nessa etnia. A pesquisa foi conduzida desde os anos 1930 e divulgada em 1972, e não foi interrompida mesmo com a descoberta da penicilina.<sup>13</sup>

Em decorrência desses escândalos, o governo e o congresso norte-americanos constituíram a National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research (Comissão Nacional para a Proteção dos Seres Humanos em Pesquisa Biomédica e Comportamental) e solicitaram a identificação de princípios éticos básicos na pesquisa com seres humanos. O fruto de trabalho dessa comissão ficou conhecido como Relatório Belmont por ter sido realizado no centro de convenções Belmont, oficialmente divulgado em 1978. Esse documento causou grande impacto, e identificou como princípios éticos para a pesquisa com seres humanos o respeito pela autonomia, a beneficência e a justiça.<sup>7</sup> Esses três princípios foram posteriormente ampliados por Beauchamp e Childress, que desmembraram a beneficência em beneficência e não maleficência, dando origem ao discutido principialismo.

### ■ Autonomia

A etimologia da palavra autonomia, do grego *autos* (próprio, eu) e *normos* (regra, domínio, lei), refere-se à noção de autogoverno, liberdade de direitos, escolha e autodeterminação da pessoa na

tomada de decisões que possam afetar sua vida, sua saúde, sua integridade físico-psíquica e seu meio social.<sup>7</sup>

O respeito à autonomia considera preponderantemente que o ser humano é um fim em si mesmo, e não um instrumento que pode ser usado como meio de satisfação de interesse de terceiros, mesmo que a finalidade dessa ação tenha como pano de fundo o desenvolvimento da ciência e do conhecimento científico de um modo geral.

Historicamente, a autonomia começou a ser valorizada a partir da publicação do Código de Nuremberg, em 1947, originado da divulgação das sentenças realizadas pelo Tribunal Militar Internacional após julgamento dos acusados pelos crimes cometidos contra a humanidade durante a Segunda Guerra Mundial.

A autonomia pode ser expressa como um compromisso de liberdade moral, em que a pessoa é responsável pela deliberação e tomada de decisões segundo seu próprio plano de vida, de acordo com suas crenças, aspirações e valores, mesmo que possam divergir dos aceitos pela sociedade ou determinados pelos profissionais da saúde, posto que é o produto da subjetividade de cada pessoa. Entretanto, essa escolha autônoma não pode, e não deve, impor ameaça a outras pessoas ou à coletividade. Os limites individuais devem ser dados pelo respeito à dignidade e à liberdade dos outros, como: a observância de normas referentes à vigilância epidemiológica (no caso de doenças de notificação compulsória), que restringem o direito a privacidade e confidencialidade das informações, à liberdade de locomoção, à vigilância sanitária (no caso de legislações e edificações específicas para unidades de alimentação e nutrição); a obrigatoriedade de imunização contra moléstias infectocontagiosas; a restrição de fumo em edifícios públicos e o consumo de álcool em rodovias. Nesses casos, observa-se a prevalência do coletivo sobre o individual.

Existem situações em que pode ocorrer a redução transitória ou permanente da autonomia decorrente de distúrbios emocionais ou mentais ou alterações físicas, cabendo a terceiros, familiares ou profissionais da saúde, atitudes decisórias.<sup>7,14</sup>

Legalmente, um adulto é autônomo até que se prove o contrário e, nesses casos, o julgamento é feito pelo Poder Judiciário, ao restringir seus direitos civis. Se do ponto de vista jurídico isto parece fácil, do ponto de vista ético, exige reflexão, pois ninguém pode ser considerado incapaz em todas as esferas de sua vida. Consideram-se crianças e adolescentes, deficientes mentais, pessoas em estado de agudização de transtornos mentais, pessoas sob efeito de medicamentos e em estado de coma exemplos de grupos em que se observa redução transitória da autonomia.<sup>7,14</sup>

Nos casos de pessoas mais desprovidas de recursos e possibilidades socioeconômico-culturais e, portanto, com menos opções de escolha, há que se ter o cuidado de se levar em consideração o seu poder decisório, apesar das alternativas diminuídas que lhe foram impostas.<sup>7</sup>

## ■ Termo de consentimento livre e esclarecido

A autonomia pressupõe informação, o que é necessário para o consentimento ou a recusa da terapêutica e dos procedimentos propostos ao paciente ou voluntário da pesquisa.<sup>15</sup> A compreensão adequada e a consciência, tão necessárias à informação e ao esclarecimento a ser dado ao indivíduo, têm de estar acessíveis aos seus níveis intelectual, cultural e emocional e devem ser

“simples, aproximativas, inteligíveis, leais e respeitosas”.<sup>7,11</sup> O melhor padrão de informação é aquele orientado ao paciente de maneira apropriada a cada caso, personalizado, levando em conta os interesses e os valores de cada paciente ou voluntário.

O respeito a esse padrão de informação, associado aos princípios da confidencialidade e do sigilo, proporciona ao voluntário de uma pesquisa ou ao seu representante legal a sua efetiva participação. Isto configura legalmente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esse documento, imprescindível em pesquisas que envolvem seres humanos, deve constar no protocolo de pesquisa e refletir o compromisso do pesquisador perante os voluntários da pesquisa e a comunidade científica, as circunstâncias sob as quais o consentimento será obtido; deverá constar também o responsável por sua obtenção e a natureza da informação a ser esclarecida.<sup>16</sup>

Após a leitura do TCLE pelo voluntário da pesquisa, que deve estar ciente de possíveis desconfortos e riscos, benefícios esperados e existência de métodos alternativos, ocorrerá a sua participação ou não na pesquisa, daí a importância de uma linguagem compatível ao público-alvo, salientando que, em caso de continuidade da pesquisa, o pesquisador não estará isento da responsabilidade que lhe cabe.<sup>5</sup> Apesar da escolha em participar da pesquisa, o voluntário tem a liberdade de recusar ou retirar o seu consentimento, sem prejuízo de qualquer natureza.<sup>17</sup>

## ■ **Beneficência**

Beneficência (*bene facere*), como a etimologia indica, refere-se à ação de fazer o bem. Esta comporta 2 fatores: não fazer o mal ao próximo, ou melhor, fazer o bem, seja individual ou coletivamente. E não só fazer o bem, mas fazê-lo ao maior número de pessoas. No campo da saúde, esses dois aspectos podem ser traduzidos em não causar males, injustiças ou prejudicar; aplicar os tratamentos exigidos para aliviar o doente, melhorar seu bem-estar e, se possível, fazê-lo recobrar a saúde.

É ao mesmo tempo um dever, uma virtude, um princípio, um valor, uma atitude interior, a inspiração e a legitimação, uma espécie de objetivo a ser atingido, pois o exercício profissional tem finalidade moral, implícita em todo o seu agir.

Além de respeitar e promover a saúde do paciente, o profissional pesa os bens e os males, buscando a prevalência dos primeiros.<sup>7</sup>

A beneficência, além da dimensão da saúde e da vida coletiva, deve ser estendida aos aspectos emocionais, sociais, espirituais e ecológicos da vivência humana.

Na pesquisa, deve-se contrabalançar os riscos e os benefícios, tanto reais quanto potenciais, tanto individuais quanto coletivos, comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos.

## ■ **Não maleficência**

O princípio da não maleficência determina a obrigação de não causar dano intencionalmente.<sup>9</sup> Dessa maneira, pode-se entender que é dever, não só de todo pesquisador ou profissional da saúde,

mas também de todo cidadão, proteger os indivíduos ou a sociedade como um todo, de todos os tipos e níveis de malefícios, quer físicos, emocionais, morais, éticos ou sociais, além de evitar causá-los ou impor, a quem quer que seja, riscos desnecessários. Estudiosos afirmam que a não maleficência é o princípio básico de todo sistema moral.<sup>9</sup> Se, em algumas situações, a fim de se fazer o bem, for necessário causar algum tipo de dano, o princípio da não maleficência nos reporta ao compromisso de tentar causar o menor prejuízo possível.<sup>7</sup>

## ■ Justiça

No plano etimológico, a palavra justiça vem do latim *justitia* e significa “aquilo que é conveniente, correto, digno”. O princípio da justiça requer profunda reflexão de igualdade, equidade e universalidade. Está expresso no tratamento diferenciado para cada um dos casos a ser estudado, é o respeito na sua forma mais essencial, valorizando o pensamento de Aristóteles que definiu: “casos iguais devem ser tratados igualmente e casos desiguais devem ser tratados desigualmente.”<sup>9</sup>

No campo da saúde, há numerosas discussões sobre o direito, a informação e o acesso de todos à saúde. Todos deveriam ter acesso adequado ao tratamento, pois a saúde é um bem coletivo e, portanto, um direito inalienável dos cidadãos, não como merecimento e sim como prerrogativa. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), “a saúde é o completo bem-estar físico, psíquico, social e espiritual, não somente a ausência de doenças ou enfermidade”.

Aplicado ao nosso assunto, justiça designa retidão na alocação dos recursos, referindo-se a um modelo adequado com tipos de distribuição equitativa dos direitos, benefícios e responsabilidades ou encargos na sociedade. Essa alocação de recursos deveria ser prevista para as diversas necessidades sociais: educação, saúde, segurança, entre outras, proporcionando a todos a mesma distribuição de oportunidades na sociedade.<sup>9</sup>

## Bioética e pesquisa em seres humanos

---

Nem sempre a participação de pessoas em pesquisas ou experimentos foi normatizada. Inicialmente, após a emissão do código de ética médica, o que valia mais era a ética do médico.

O primeiro estabelecimento de normas sobre pesquisas envolvendo seres humanos foi o Código de Nuremberg, de 1947, documento que teve sua gênese decorrente dos abusos cometidos contra prisioneiros de guerra dentro e fora dos campos de concentração na Segunda Guerra Mundial.<sup>5,18</sup> Esses abusos tiveram apoio, inclusive, de pessoas gabaritadas cientificamente e até de órgãos de fomento à pesquisa, na época.<sup>7</sup>

Esse código, que teve repercussão internacional, instituiu princípios éticos mínimos a serem seguidos em pesquisas que envolvessem seres humanos e estabeleceu que:

- O consentimento voluntário é indispensável. As pessoas devem ser legalmente capazes de consentir, exercer o livre direito de escolha sem intervenção ou coação, e devem ter

conhecimento suficiente do assunto em estudo para tomar uma decisão. É responsabilidade intransferível do pesquisador garantir a qualidade do consentimento. Considera-se que este item foi o marco para a elaboração do TCLE

- A garantia do experimento traga benefícios para a sociedade
- A garantia dos estudos seja previamente confirmada em animais ou no conhecimento da evolução da doença
- Todo sofrimento e danos desnecessários sejam evitados
- Não se realize experimento em que possa ocorrer morte ou invalidez permanente, exceto, talvez, quando o pesquisador se submeter ao experimento
- Haja análise criteriosa de riscos e benefícios
- Sejam asseguradas medidas de proteção para os participantes da pesquisa
- O pesquisador seja cientificamente qualificado
- O participante do experimento deve ter a liberdade de se retirar no decorrer da pesquisa
- O pesquisador suspenda o experimento se houver possibilidade de dano, invalidez ou morte para os participantes.<sup>5</sup>

Considerando a perplexidade dos atos e abusos cometidos com seres humanos durante a Segunda Guerra Mundial, é compreensível a grande preocupação com o princípio da não maleficência contido nesse documento.<sup>13</sup>

Seguindo essa publicação, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, em 1948, reforça o cuidado e o respeito com as pessoas como um todo, procurando proteger e resguardar a sociedade de maus tratos em quaisquer circunstâncias.

Ainda nesse ano houve a adoção, pela Assembleia Geral da Associação Médica Mundial, da Declaração de Genebra, citada como referência ética em termos de pesquisa.

Com base nesses documentos e ainda nas prerrogativas da necessidade do impedimento de estudos e pesquisas eticamente questionáveis realizados com seres humanos, em 1964, a Associação Médica Mundial elabora, na Finlândia, a declaração de Helsinque, com recomendações para o médico que trabalha com pesquisa biomédica.<sup>5</sup>

Esse documento, desde sua origem, preocupou-se em enfatizar também o cuidado especial e o respeito com as questões ambientais e com o bem-estar dos animais utilizados na pesquisa, reiterando, além da preocupação com o participante da pesquisa, a necessidade de obtenção do consentimento informado, de preferência por escrito e voluntariamente.<sup>12,14</sup>

Entre outras recomendações da declaração, é importante ressaltar que foi estabelecida a necessidade de um protocolo de pesquisa, tanto do investigador como do patrocinador, que deve ser apresentado a uma comissão independente, para considerações, comentários e orientações, porém sem poder de veto.<sup>13</sup>

A Declaração de Helsinque é um documento internacional de extrema relevância, endossado por muitos países, com reconhecimento no campo da ética; com o objetivo de avaliá-lo e atualizá-lo, foram feitas revisões em 1975, em Tóquio (Japão), em 1983, em Veneza (Itália), em 1989, em Hong Kong (China), em 1996, em Sommerset West (África do Sul), e, em 2000, em Edimburgo (Escócia).<sup>18</sup>

Em 1982, o Conselho Científico das Organizações Internacionais de Ciências Médicas (CIOMS,

Council for International Organization of Medical Sciences), uma organização não governamental ligada à OMS e à United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco, Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura), lançou o documento Diretrizes Éticas Internacionais para a Pesquisa Biomédica em Seres Humanos, com revisões em 1993 e 2002.<sup>13</sup> Este atenta para as peculiaridades das diferentes realidades existentes nos países em desenvolvimento. Também ressalta a proteção de grupos humanos vulneráveis (pessoas com transtornos mentais, crianças, prisioneiros, comunidades subdesenvolvidas, gestantes e nutrízes), o consentimento em estudos epidemiológicos e multicêntricos e as pesquisas financiadas de fontes externas ao país onde é realizada; também reforça o princípio da participação autônoma, da privacidade, da confidencialidade e do sigilo dos dados e a necessidade dos Comitês de Ética em Pesquisa.<sup>14</sup>

Todos esses documentos são relevantes e balizam a ética em pesquisa, porém deve-se reconhecer que foram elaborados por entidades e/ou corporações médicas e estão centrados, sobretudo, em pesquisas médicas.<sup>18</sup> Entretanto, é fundamental lembrar que pesquisas em seres humanos são realizadas em outras áreas, entre elas a nutrição.

O Código de Ética do Nutricionista (Resolução nº 334/2004, do Conselho Federal de Nutricionistas) faz menção à pesquisa quando cita em seu artigo 2º: “Ao nutricionista cabe a produção do conhecimento sobre a Alimentação e a Nutrição nas diversas áreas de atuação profissional, buscando continuamente o aperfeiçoamento técnico-científico e pautando-se nos princípios éticos que regem a prática científica e a profissão.” Desse modo, cabe ao nutricionista participar do crescimento científico por meio do desenvolvimento de estudos e pesquisas relacionados com a alimentação e a nutrição.

Buscando ainda proporcionar uma discussão política, surge, em 1966, o documento que propicia o apoio legal e moral à Declaração Universal dos Direitos Humanos. A Assembleia Geral das Nações Unidas declara, no Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos, em seu artigo 7º: “Ninguém será submetido a tortura, tratamento ou punição cruel, desumana e/ou degradante. Em particular, ninguém será submetido sem seu livre consentimento.”<sup>18</sup>

Para o desenvolvimento e a amplitude dessa orientação, teve grande influência a National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, encarregada pelo Congresso Norte-americano de elaborar os fundamentos éticos a serem observados nas pesquisas com seres humanos realizadas naquele país e que desenvolveu seus trabalhos entre 1974 e 1978, dando origem ao já discutido Relatório Belmont.

O Brasil não se eximiu de desenvolver sua legislação adequada à sua realidade. Em 1988, surge o primeiro documento brasileiro publicado pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), a Resolução nº 01/88, que definiu parâmetros para regulamentar as pesquisas que envolvessem seres humanos, sobretudo a constituição dos Comitês de Ética para pesquisas que envolvessem seres humanos; porém, essa resolução não foi compatível com os avanços científicos e tecnológicos observados em todo o mundo. Considerando esses progressos evidenciados, o CNS sentiu a necessidade de rever e atualizar essa resolução e convocou membros da sociedade e da comunidade científica – médicos, teólogos, juristas, empresários e representantes de usuários,<sup>15</sup> formando uma comissão multidisciplinar denominada Grupo Executivo de Trabalho, coordenada pelo Prof. Dr. Willian Saad

Rossne, que resultou na Resolução nº 196/96 (diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos).<sup>7,14</sup>

Esse novo documento, mais completo e abrangente, apesar de não ter força de lei, tornou-se um imperativo moral observado em todas as pesquisas que envolvem seres humanos no país.<sup>8</sup> Sua elaboração considerou todas as normas, códigos e declarações previamente publicados e discutidos em todo o mundo. Este é destinado a qualquer pesquisa que envolva seres humanos, individual ou coletivamente, de maneira direta ou indireta, no seu todo ou em suas partes (adaptado da Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996).<sup>17</sup>

A Resolução nº 196/96 norteia a comunidade científica e tem caráter bioético pela sua natureza plural, incorporando a reflexão em todas as suas ações. Ela cria um sistema nacional para o acompanhamento dos projetos de pesquisa, que agora devem passar por comitês de ética, ainda como projetos, em todas as instituições que realizam pesquisas, sob a coordenação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), criada pela própria Resolução nº 196/96 e que está vinculada ao Conselho Nacional de Saúde.<sup>7</sup>

Os comitês de ética em pesquisa (CEP) devem ser constituídos de forma multidisciplinar, com efetiva participação de profissionais das áreas de saúde, das ciências exatas, sociais e humanas e de pelo menos 1 membro da sociedade representado por usuários ou representantes da comunidade da instituição, com o objetivo de estabelecer um controle social para a pesquisa. Sua estrutura não permite que haja mais de 50% dos membros de uma mesma categoria profissional, o que caracteriza, desse modo, a multidisciplinaridade (adaptado da Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996).<sup>17</sup>

Em algumas pesquisas realizadas com grupos vulneráveis, comunidades e grupos específicos, o CEP prevê a participação de um membro externo, um convidado *ad hoc*, para a discussão em situações em que haja a necessidade de um parecer técnico mais específico e de análise do projeto de pesquisa (adaptado da Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996).<sup>17</sup>

A Resolução nº 196/96 visa, sobretudo, à proteção do ser humano, tanto do pesquisador como do voluntário da pesquisa, com dignidade e respeitando sua integralidade, sem impedir o desenvolvimento científico.

Em sua elaboração e redação, fica evidenciada a preocupação que houve com a bioética, uma vez que esta:

- Reforça o consentimento voluntário – autonomia
- Pondera riscos e benefícios – beneficência
- Minimiza danos previsíveis – não maleficência
- Considera a relevância social – justiça e equidade.

## Reflexões finais

---

Ao exercer sua atividade de modo multidimensional, o nutricionista deve estender seu olhar bioético às áreas em que atua. No dinamismo que exige a profissão e com a sua atual visibilidade na sociedade, não se pode perder de vista o cuidado profissional, que contempla desde o

gerenciamento humanizado das pessoas com quem trabalha até o zelo que deve ser dispensado ao atendimento nutricional individual ou coletivo.

A bioética é uma ferramenta que possibilita essa reflexão, já que se refere a questões importantes da atuação profissional que se debruçam não apenas nas decisões técnico-científicas, mas também nas de caráter humanitário.

O nutricionista deve atuar com a percepção apurada para identificar um problema: pode ser a chegada de um funcionário com problemas pessoais e que deve exercer sua função em situação de risco, prevenindo um acidente, até uma conduta dietoterápica que exija muito rigor técnico. A importância de ouvir o funcionário é conhecer seu problema e, se necessário, afastá-lo momentaneamente de uma tarefa complexa que ofereça ameaça e, no caso de uma conduta nutricional rigorosa, ouvir o paciente, suas preferências, aversões, seus aspectos afetivos e situacionais para atingir os objetivos propostos (*beneficência, não maleficência e justiça*).

No exercício de sua profissão, o nutricionista deve atentar às atividades que devem ser realizadas criteriosamente, com olhar técnico e bioético.

Ao se pensar na avaliação nutricional, este olhar inicia-se pelo contato direto com o indivíduo ou paciente sempre com cordialidade, respeito, esclarecendo os procedimentos que serão realizados e a importância para a saúde (*beneficência*), aguardando a sua anuência, que é o respeito à *autonomia*. A elaboração do diagnóstico nutricional, realizada pela avaliação nutricional, possibilitará a elaboração da prescrição dietética que poderá ser registrada em protocolo definido e transmitida pessoalmente (*beneficência*). Essa abordagem deve ser cautelosa, porque o momento exige um diálogo do profissional com o indivíduo, paciente, cuidador ou familiar e será fundamental para traçar o plano alimentar, a fim de promover, pela educação nutricional, a recuperação ou a manutenção do estado nutricional, em uma linguagem compromissada que justifique a reflexão recíproca.

## Referências bibliográficas

---

1. Almeida F. A consciência bioética e os profissionais de saúde. Cadernos de Bioética (Coimbra), n. 33, p. 5-10, dez. 2003.
2. Siqueira JE. A arte perdida de cuidar. Bioética, v. 10, n. 2, p. 89-106, 2002.
3. Silva MJP. O papel da comunicação na humanização da atenção à saúde. Bioética (Brasília), v. 10, n. 2, p. 73-88, 2002.
4. Moser A, Soares AMM. Bioética: do consenso ao bom senso. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.
5. Pessini L, Barchifontaine CP. Problemas atuais de bioética. São Paulo: Loyola, 2000.
6. Coutinho V. Bioética: da participação plural à interdisciplinaridade. Caracterização interdisciplinar da Bioética. Cadernos de Bioética (Coimbra), n. 36, p. 47-66, dez. 2004.
7. Costa SIF, Oselka G, Garrafa V. (eds.). Iniciação à bioética. Brasília: Conselho Federal de Medicina, 1998.
8. Segre M. A questão ética e a saúde humana. São Paulo: Atheneu, 2006.
9. Ferrer JJ, Alvarez JC. Para fundamentar a bioética: teorias e paradigmas teóricos na bioética contemporânea. São Paulo: Loyola, 2005. Tradução de: Orlando Soares Moreira.
10. Barchifontaine CP. Bioética e o início da vida: alguns desafios. Aparecida: Ideias e Letras/São Paulo:

Centro Universitário São Camilo, 2004.

11. Fortes PAC, Zoboli ELCP. Bioética e saúde pública: entre o individual e o coletivo. In: Bioética e Saúde Pública. São Paulo: Centro Universitário São Camilo/Loyola, 2003.
12. Garrafa V, Kottow M, Saada A. (eds.). Bases conceituais da bioética: enfoque latino-americano. São Paulo: Gaia, 2006.
13. Molina A, Albuquerque MC, Dias E (eds.). Bioética e humanização: vivências e reflexões. Recife: Edupe, 2003.
14. Fortes PAC. Ética e saúde. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1998.
15. Hardy E, Bento SF, Osis MJD. Consentimento livre e esclarecido: experiência de pesquisadores brasileiros na área da regulação da fecundidade. Cad. Saúde Pública (Rio de Janeiro), v. 20, n. 1, p. 216-223, jan./fev., 2004.
16. Campinas LLSL, Barros VL. O termo de consentimento livre e esclarecido e suas diferentes formas de expressar o consentimento autorizado pelo sujeito de pesquisa. O Mundo da Saúde (São Paulo), v. 30, n. 3, p. 471-479, jul./set. 2006.
17. Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996. Conselho Nacional de Saúde. Disponível em: <http://www.conselho.saude.gov.br/comissao/conep/resolucao.html>. Acesso em: 23 out. 2007.
18. Conselho de Organizações Internacionais de Ciências Médicas. Diretrizes Éticas Internacionais para a Pesquisa Biomédica em Seres Humanos. São Paulo: Centro Universitário São Camilo/Loyola, 2004.

# 3

## Triagem Nutricional | Abordagem na Prática Clínica

Lúcia Caruso e Maria de Fátima Nunes Marucci

### Introdução

A avaliação nutricional é um processo que demanda tempo e equipamentos específicos. É recomendável que todos os pacientes sejam submetidos a esse processo; no entanto, essa prática nem sempre é viável, devido à escassez de recursos humanos e financeiros.

Ao mesmo tempo, algumas condições clínicas estão associadas à subnutrição ou à presença de risco nutricional, como especificado no Quadro 3.1. Risco nutricional é definido como a presença de variáveis que podem prejudicar o estado nutricional, seja pela necessidade de aumento das recomendações dietéticas, em virtude de estresse metabólico, seja por uma condição clínica que impeça, por exemplo, a ingestão alimentar adequada.<sup>1</sup>

Ao considerar que diferentes situações clínicas podem contribuir para o desenvolvimento de subnutrição, torna-se importante abordar a magnitude desse distúrbio nutricional no ambiente hospitalar.

**Quadro 3.1** Categorias e condições que predisõem à subnutrição.

<b>Categoria</b>	<b>Condição</b>
Diminuição da ingestão alimentar	Anorexia nervosa, uso de dietas restritivas, alcoolismo, baixa disponibilidade de alimentos por problemas sociais
Comprometimento da absorção	Má absorção por doença inflamatória intestinal ou diarreia, parasitoses, ressecções intestinais, anemia perniciosa
Diminuição da utilização dos nutrientes	Interação medicamento–nutriente, condições genéticas
Aumento das perdas	Fístulas, hemorragias, hemodiálise, diarreia, síndrome nefrótica
Aumento das necessidades	Gravidez, lactação, crescimento, queimadura extensa, traumatismo, sepse, febre, hipertireoidismo, atividade física intensa

No Brasil, o Inquérito Brasileiro de Nutrição (Ibranutri), por meio do método da Avaliação Nutricional Subjetiva Global (ANSG),<sup>2</sup> avaliou 4.000 pacientes (> 18 anos) hospitalizados em instituições públicas em 12 estados e Distrito Federal, em 1996, e constatou elevada prevalência (48,1%) de subnutrição.<sup>2</sup>

Na América Latina, o Estudo Latino-Americano de Nutrição (Elan), de abordagem epidemiológica e multicêntrica, que envolveu 13 países e utilizou o mesmo método — ANSG — avaliou 9.348 pacientes (> 18 anos) hospitalizados e constatou prevalência semelhante (50,2%) de subnutrição.<sup>3</sup>

Quando há depleção nutricional, a resposta imunológica é deprimida, o processo de cicatrização é mais lento e ocorrem alterações na composição corporal e na função dos órgãos, além de outras consequências que levam ao aumento da probabilidade de ocorrência de infecções, escaras, entre outras complicações. Isto resulta em incremento na morbidade e mortalidade, além de levar ao prolongamento do tempo de internação e elevar o número de reinternações, fatores estes associados ao aumento do custo da assistência.<sup>1,4</sup>

Identificar pacientes em risco nutricional com a finalidade de estabelecer um plano de terapia nutricional é fundamental para otimizar a qualidade no atendimento. Esse processo é conhecido como triagem ou rastreamento nutricional. O objetivo deste capítulo é apresentar métodos propostos para triagem nutricional em pacientes adultos hospitalizados.

## **Triagem nutricional na unidade hospitalar | Definição, objetivos e legislação**

---

A triagem nutricional é o processo que possibilita identificar pacientes que devem ser encaminhados para avaliação nutricional mais detalhada.<sup>5</sup> Segundo a Joint Commission, antes denominada Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organization (JCAHO), este é um processo de identificação de características sabidamente associadas a problemas nutricionais.<sup>6</sup>

O objetivo principal dessa triagem é conhecer, o mais precocemente possível, variáveis que possam ser alteradas no estabelecimento de uma estratégia de intervenção alimentar pelas vias oral, enteral ou parenteral, visando à reabilitação.<sup>1</sup> Ao mesmo tempo, a triagem possibilita melhor perspectiva de alta hospitalar em virtude das ações que buscam prevenir complicações decorrentes de variáveis nutricionais.<sup>1,7</sup> Deve ser ressaltado que o prolongamento na efetivação da alta hospitalar tem implicações diretas na utilização do leito e, conseqüentemente, nos custos.

A chave para o sucesso de uma intervenção é o seu estabelecimento precoce. Nesse sentido, a triagem nutricional é o método fundamental para que esse processo ocorra.

De acordo com a Resolução nº 63, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que revogou a Portaria nº 337 (Anvisa) e estabeleceu a Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN), compete ao nutricionista, como membro efetivo dessa equipe, realizar a avaliação do estado nutricional do paciente por meio de indicadores nutricionais subjetivos e objetivos, com base em protocolo preestabelecido, de modo a identificar o risco ou a deficiência nutricional.<sup>8,9</sup>

## História

A triagem nutricional surgiu, pioneiramente, para a utilização na população hospitalizada, com a Avaliação Subjetiva Global (ASG) proposta por Detsky *et al.*, em 1984.<sup>10,11</sup> A ASG é o método que abrange informações sobre peso corporal e alimentação, bem como sintomas gastrintestinais que podem interferir de maneira negativa na ingestão alimentar, e considera as condições patológicas (presença de doenças). Inclui ainda exame clínico, com observação quanto à depleção de massa muscular e adiposa, e com a investigação de edema,<sup>11</sup> e possibilita diagnóstico nutricional mais rápido, porém subjetivo. Esse método é amplamente utilizado e será discutido de modo mais detalhado no próximo tópico.

Cronologicamente, em seguida, na década de 1990, nos EUA, foi desenvolvido, por um comitê de instituições internacionais reconhecidas,<sup>12</sup> um método de triagem, intitulado Nutritional Screening Initiative (NSI). Foi nessa época que o termo triagem, rastreamento ou *screening* nutricional passou a ser divulgado de modo mais intenso. O objetivo da formação desse comitê multiprofissional foi incorporar a triagem e a assistência nutricional aos sistemas social e de saúde americanos.

O público-alvo foi a população ambulatorial e parte do trabalho para desenvolvimento desse método envolveu o envio de um formulário para pacientes idosos como um *checklist*, intitulado *Determine your nutritional health* (“Determine sua saúde nutricional”), cuja execução foi realizada pelos próprios pacientes e abordava 10 questões relacionadas com diferentes áreas que poderiam afetar o estado nutricional, incluindo o uso de medicamentos e/ou bebida alcoólica, presença de doença crônica, condições bucais e limitações físicas e/ou mentais.<sup>12,13</sup> A avaliação era feita com base no score, tendo em vista que a cada resposta afirmativa era atribuída pontuação específica, a qual possibilitava estabelecer níveis de ação (Quadro 3.2).<sup>12</sup>

Posteriormente, outro método foi proposto para avaliação do risco nutricional na população idosa institucionalizada, denominado *Mini nutritional assessment* (MNA) com 18 itens, que abordava ingestão dietética, dados antropométricos, capacidade física, autoavaliação sobre a percepção do paciente quanto à sua saúde e seu estado nutricional.<sup>14</sup> Esse método é apresentado e discutido no capítulo que aborda a avaliação nutricional em idosos.

### Quadro 3.2 Guia “Determine sua saúde nutricional”.

Questões	Pontuação para respostas afirmativas
1. Tenho uma doença ou condição que me levou a aumentar ou reduzir a quantidade ou o tipo de alimentos que como	2
2. Como menos que 2 refeições por dia	3
3. Como pouca quantidade de frutas, verduras, legumes ou produtos lácteos	2
4. Bebo 3 ou mais copos de cerveja, licor ou vinho quase todos os dias	2

5. Tenho problemas dentários ou bucais que dificultam a alimentação	2
6. Nunca tenho dinheiro suficiente para comprar os alimentos dos quais necessito	4
7. Faço as refeições sozinho na maioria das vezes	1
8. Uso 3 ou mais medicamentos diferentes por dia, prescritos por médico	1
9. Mesmo sem querer, perdi ou ganhei 4,5 kg de peso corporal nos últimos 6 meses	2
10. Nem sempre tenho condições físicas para executar minhas compras, cozinhar ou me alimentar	2

Se o somatório de pontos for entre 0 e 2, o estado nutricional é considerado “bom”, recomendando-se nova avaliação em 6 meses; se o somatório de pontos for entre 3 e 5, considera-se risco nutricional moderado para subnutrição, e o paciente é orientado a melhorar sua alimentação. Recomenda-se nova avaliação em 3 meses. No caso de a pontuação total ser  $\geq 6$ , constata-se risco nutricional grave para subnutrição e o paciente deve receber ajuda profissional com acompanhamento regular.

## Avaliação Nutricional Subjetiva Global

A ANSG (Quadro 3.3) é um método de triagem nutricional proposto por Detsky *et al.*,<sup>10,11</sup> que identificaram boa sensibilidade (0,82) e boa especificidade (0,72).

Barbosa-Silva e Barros,<sup>15</sup> em revisão da literatura, concluíram que a ANSG apresenta vantagens, como ser simples, ter baixo custo, não ser invasiva e poder ser realizada à beira do leito. No entanto, por ser subjetivo, apresenta a desvantagem quanto a precisão/acurácia, pois depende da experiência do examinador; por isso, o treinamento anterior à execução é fundamental. Apesar dessa desvantagem, esses autores sugerem que pode ser utilizado pelos profissionais que compõem a EMTN, independentemente da formação acadêmica. Entretanto, Detsky *et al.*<sup>10</sup> constataram que, quando a ANSG foi utilizada por 2 médicos, a concordância quanto ao diagnóstico foi boa ( $kappa = 0,78$ ), porém, quando realizada por residentes e enfermeiros treinados, foi observada maior variação quanto a essa concordância ( $kappa$  de 0,6 a 1). Na prática clínica, na maioria das vezes, o método é executado por nutricionistas.

Vários autores realizaram estudos sobre a validação convergente da ANSG, comparando os resultados com aqueles obtidos por meio da avaliação nutricional objetiva.<sup>12</sup>

No Brasil, Coppini *et al.*<sup>16</sup> concluíram que a ANSG poderia ser utilizada para diagnosticar a subnutrição, em estudo desenvolvido com 100 pacientes hospitalizados, cujos resultados foram comparáveis àqueles obtidos com dados objetivos. No Ibranutri,<sup>17</sup> estudo multicêntrico importante em nosso país, por ser de âmbito nacional, constatou-se que alguns indicadores objetivos (índice de massa corporal e valores de albumina sérica) também mostraram associação positiva aos resultados da ANSG.

A validação preditiva da ANSG também foi realizada e verificou-se que os pacientes classificados como subnutridos tiveram maior incidência de infecção, maior uso de

antibioticoterapia e maior tempo de internação.<sup>15</sup>

No que se refere às adaptações e à utilização nas diversas especialidades, embora a ANSG tenha sido proposta inicialmente para utilização em pacientes cirúrgicos,<sup>10</sup> os estudos desenvolvidos ao longo dessas duas últimas décadas têm mostrado a viabilidade de seu uso em outras populações. Em doenças como insuficiência renal, oncologia e hepatopatias, a ANSG tem mostrado bons resultados.<sup>18</sup>

### Quadro 3.3 Formulário da Avaliação Nutricional Subjetiva Global (ANSG).

#### História

##### 1 – Alterações de peso

Quantidade de peso perdida nos últimos 6 (seis) meses: \_\_\_\_\_

Porcentagem de perda peso:  $\frac{(\text{Peso habitual} - \text{Peso atual}) \times 100}{\text{Peso habitual}} =$  \_\_\_\_\_

Alterações nas últimas 2 (duas) semanas: ( ) aumento ( ) sem alterações ( ) diminuição

##### 2. Alterações na ingestão alimentar (em relação ao habitual)

( ) Sem alterações

( ) Alteração: ( ) duração: \_\_\_\_\_ semanas

( ) tipo: ( ) dieta sólida insuficiente

( ) dieta líquida completa

( ) dieta líquida hipocalórica

( ) jejum

##### 3. Sintomas gastrintestinais persistentes por mais de 2 (duas) semanas:

( ) nenhum ( ) náuseas ( ) vômitos ( ) diarreia ( ) anorexia

##### 4. Capacidade funcional

( ) sem disfunção (atividades normais)

( ) disfunção: ( ) duração: \_\_\_\_\_ semanas

( ) tipo: ( ) trabalho subótimo

( ) ambulatório

( ) acamado

##### 5. Relação doença 3 recomendações dietéticas

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Demanda metabólica: ( ) sem estresse ( ) estresse baixo ( ) estresse moderado ( ) estresse alto

## Exame físico

(0 = normal; 1 = depleção leve; 2 = depleção moderada; 3 = depleção grave)

\_\_\_\_\_ perda de tecido subcutâneo

\_\_\_\_\_ músculo (tríceps, deltoides)

\_\_\_\_\_ edema de tornozelo

\_\_\_\_\_ edema sacral

\_\_\_\_\_ ascite

Classificação (selecionar 1 [uma] opção)

\_\_\_\_\_ A (bem nutrido)

\_\_\_\_\_ B (moderadamente ou com suspeita de subnutrição)

\_\_\_\_\_ C (gravemente subnutrido)

É importante, ainda, considerar que algumas adaptações foram sugeridas na literatura, conferindo pontuação às respostas obtidas, de modo a facilitar a obtenção do resultado final.

A ANSG inclui exame físico. Como se baseia em dados subjetivos, a precisão/acurácia depende da experiência do observador e isto torna necessário e obrigatório o treinamento específico antes de sua implantação na prática. Este pode ser um ponto crucial para inviabilizar sua utilização para triagem.

A ANSG é um método amplamente utilizado, porém, considerando que é mais extenso/abrangente, e com o desenvolvimento de métodos mais simplificados para a triagem, tem sido mais utilizada como uma das etapas da avaliação nutricional e importante auxiliar para o estabelecimento do diagnóstico nutricional em adultos.

## Métodos para triagem nutricional

---

A triagem é um processo que possibilita a estimativa do risco nutricional em pacientes. Esta envolve a participação voluntária do paciente e/ou familiares. Na maioria das vezes, baseia-se em uma entrevista, e inclui questões sobre peso e estatura corporais (referidos ou mensurados) e suas alterações recentes, diagnósticos clínicos e presença de comorbidades. O recomendável é que todos os pacientes, recém-admitidos em hospitais, sejam submetidos à triagem.

A escolha do método a ser adotado deve considerar as seguintes características:<sup>19</sup>

- Fácil aplicação
- Baixo custo
- Boa reprodutibilidade
- Alta sensibilidade e especificidade
- Validação.

A boa reprodutibilidade diz respeito à pequena variação interobservadores, à alta sensibilidade (poucos resultados falso-negativos) e à alta especificidade (poucos resultados falso-positivos). A validação pode ser convergente ou preditiva. Convergente é quando os resultados do método a ser testado são comparados a outros já comprovados, uma vez que é difícil eleger um padrão-ouro para avaliação nutricional ao se procurar identificar se os resultados convergem para a mesma resposta. Preditiva refere-se à capacidade do método em selecionar os pacientes que realmente se beneficiarão de terapia nutricional e cujo impacto positivo possa ser verificado pelo menor número de complicações.<sup>15</sup> Esse tipo de validação muitas vezes é discutido em relação ao aspecto ético, pois o ideal é que se baseasse em um estudo com grupo-controle, mas privar o grupo-controle de uma terapia de reabilitação é polêmico.

Outro ponto importante a ser considerado é que os resultados obtidos na triagem devem estar disponíveis para acesso de todos os profissionais de saúde, ou seja, um tipo de comunicação é fundamental. Isso também é relevante quando o paciente é transferido para outra instituição, a qual deve ter acesso ao registro do resultado da triagem realizada.<sup>20</sup>

De acordo com a European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (Espen),<sup>7</sup> a triagem deverá ser definida de acordo com a situação apresentada pelo paciente:

- Quando o paciente não apresentar risco nutricional, a triagem deve ser repetida após algum tempo durante a internação, por exemplo, semanalmente
- Quando o paciente estiver em risco, um plano nutricional deve ser estabelecido e monitorado por meio de avaliação objetiva. Caso o paciente apresente problemas metabólicos ou funcionais, o controle dessas alterações deve ser incluído como uma das principais metas do plano
- Quando existirem dúvidas se o paciente apresenta ou não risco, uma avaliação nutricional detalhada deve ser realizada para melhor definir o diagnóstico.

## ■ Malnutrition Universal Screening Tool

Esse método foi primariamente desenvolvido para uso em comunidades, mas pode também ser utilizado na unidade hospitalar. O objetivo da *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) é a detecção da subnutrição com base no conhecimento sobre a associação da deterioração do estado nutricional ao prejuízo da função orgânica.<sup>7</sup> Baseia-se na observação de 3 componentes: índice de massa corporal, porcentagem de perda de peso e efeito da doença, para os quais são conferidas pontuações específicas, e o somatório é utilizado para interpretação do resultado.

A MUST apresenta validação preditiva com base em estudos prévios que correlacionam o jejum ou a baixa ingestão alimentar a alterações das funções mental e física. O grau de reprodutibilidade é alto (com baixa variação interobservadores), com *kappa* entre 0,88 e 1. Vários estudos, em comunidades inglesas, documentam sua praticidade.<sup>7</sup>

## ■ Nutrition Risk Screening

O *Nutrition Risk Screening* (NRS) (Quadro 3.4), 2002, é um método que contém os componentes abordados pela MUST e acrescenta a análise do grau de gravidade da doença como modo de considerar seu impacto nas condições nutricionais.<sup>7,21</sup> É composto por 4 questões, para as quais são atribuídos pontos, cujo somatório é utilizado para o diagnóstico. Baseia-se em entrevista com o paciente e o seu objetivo é igual ao da MUST.

A reprodutibilidade foi validada com enfermeiros, nutricionistas e médicos, com *kappa* de 0,67, em estudo desenvolvido na Dinamarca.<sup>20</sup> Na Inglaterra, considerando a reprodutibilidade entre enfermeiros, foi encontrada razoável confiança (*kappa* = 0,66; intervalo de confiança [IC] = 95%).

Kondrup *et al.*<sup>21</sup> analisaram 128 estudos desenvolvidos por meio do NRS que reuniu um total de 8.944 pacientes classificados de acordo com a presença de risco nutricional (escore  $\geq 3$ ) ou ausência (escore  $< 3$ ) e foi considerada a relação com o desfecho clínico, identificando desfecho positivo superior nos pacientes classificados sem risco, com sensibilidade de 75% e especificidade de 55%.<sup>21</sup>

A validação foi realizada pela comparação entre os resultados obtidos com o NRS executado por enfermeiros e a avaliação nutricional objetiva executada por nutricionistas. Os pacientes foram examinados em até 72 h após a admissão. Houve boa concordância nos resultados (*kappa* = 0,72; IC = 95%).<sup>22</sup>

## ■ Malnutrition Screening Tool

O *Malnutrition Screening Tool* (MST) é um método para triagem, desenvolvido na Austrália, com base na verificação dos tipos de perguntas sobre o estado nutricional que mantinham melhor relação com os resultados da ANSG referente à especificidade e à sensibilidade. O método (Quadro 3.5) foi proposto com as 3 perguntas que melhor apresentaram essa correlação. À semelhança de outros métodos, cada questão recebe pontuação específica e o somatório é utilizado para a interpretação.<sup>23</sup>

### Quadro 3.4 Descrição de Nutrition Risk Screening (NRS).

#### Questionário

IMC  $< 20,5 \text{ kg/m}^2$ ?

O paciente perdeu peso nos últimos 3 meses?

Na última semana, o paciente reduziu a ingestão alimentar?

O paciente está em estado grave? (Por exemplo, em terapia intensiva)

• Se as respostas forem *negativas* para todas as perguntas, o paciente deve ser submetido a avaliação com intervalos de 1 semana durante a hospitalização. Se estiver programada uma cirurgia de grande porte, um plano nutricional pré-cirúrgico deverá ser elaborado para se evitar prejuízo do estado nutricional

• Se uma das respostas for *positiva*, verificar a interpretação a seguir. *Em caso de respostas positivas*: preencher o valor

para escores A e B			
Escore A/impacto no estado nutricional		Escore B/gravidade da doença	
0	Estado nutricional adequado	0	Recomendações dietéticas atendidas
1	Perda de peso > 5% em 3 meses ou ingestão alimentar, na semana anterior, abaixo de 50 a 75% das recomendações dietéticas preconizadas	1	Paciente deambula e apresenta doença crônica; foi admitido no hospital em razão de complicações (doença renal em hemodiálise, doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes melito, câncer)
2	Perda de peso > 5% em 2 meses ou IMC entre 18,5 e 20,5 kg/m <sup>2</sup> + diminuição da condição geral ou ingestão alimentar, na semana anterior, abaixo de 20 a 60% das recomendações dietéticas preconizadas	2	Paciente acamado, com recomendação proteica aumentada (p. ex., pós-cirurgias abdominais extensas, pneumonia grave). Na maioria dos casos, há indicação de alimentação via enteral ou parenteral
3	Perda de peso > 5% em 1 mês (> 15% em 3 meses) ou IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> + diminuição da condição geral ou ingestão alimentar na semana anterior de 0 a 20% das recomendações dietéticas preconizadas	3	Paciente em UTI, com ventilação mecânica. Paciente em catabolismo intenso, cujas recomendações proteicas não podem ser supridas nem mesmo com a via enteral ou parenteral, mas a perda de nitrogênio pode ser significativamente atenuada
<i>Escore A total</i>		<i>Escore B total</i>	

IMC = índice de massa corporal; UTI = unidade de terapia intensiva. O escore total = somatório do valor do escore A + valor do escore B. Se o paciente tiver  $\geq 70$  anos, adicionar 1 ponto a seu escore final. Interpretação do resultado do escore total:  $\geq 3$  = paciente em risco nutricional. Iniciar plano de terapia nutricional;  $< 3$  = refazer a triagem semanalmente. Se o paciente for submetido a um procedimento cirúrgico maior, um plano nutricional pré-cirúrgico deve ser elaborado para se evitar riscos. Adaptado de Kondrup *et al.*

### Quadro 3.5 Formulário de Malnutrition Screening Tool (MST).

Perguntas	Respostas	Pontuação
Você vem perdendo peso, mesmo sem querer?	Não	0
	Sim	2
Em caso positivo, quanto peso (em quilogramas) perdeu?	1 a 5 kg	1
	6 a 10 kg	2
	11 a 15 kg	3

	> 15 kg	4
Você vem se alimentando mal porque seu apetite diminuiu?	Não	0
	Sim	1
<i>Somatório dos pontos</i>		

Escore total  $\geq 2$  pontos indica que o paciente se encontra em risco nutricional.

A validação convergente foi realizada pela comparação dos resultados com a avaliação objetiva, em que se verificou sensibilidade e especificidade de 93%. A validação preditiva considerou que os pacientes cujo resultado da triagem foi de risco nutricional apresentaram maior tempo de permanência no hospital.<sup>23</sup>

A reprodutibilidade foi alta, com nível de concordância entre os examinadores de 93 a 97%.<sup>23</sup>

### ■ Short Nutritional Assessment Questionnaire

O *Short Nutritional Assessment Questionnaire* (SNAQ) (Quadro 3.6) é um método desenvolvido e validado na Holanda com base em 26 questões adaptadas de um questionário de qualidade de vida relacionadas com dificuldade de ingestão alimentar, condições de saúde, eliminações fecais e dor. Aquelas que melhor poderiam predizer o estado nutricional com base em análises estatísticas foram escolhidas. As respostas foram comparadas com o índice de massa corporal (IMC) e a porcentagem de perda de peso. A validação foi verificada em estudo transversal com outra população com características semelhantes e apresentou especificidade e sensibilidade de 75%. A reprodutibilidade entre enfermeiros apresentou *kappa* de 0,69 (95% IC = 0,45 a 0,94) e entre enfermeiros e nutricionistas, 0,91 (95% IC = 0,8 a 1,03), e foi considerada boa pelos autores.<sup>24</sup>

Uma diferença em relação aos outros métodos já referidos é que já indica o tipo de intervenção nutricional a ser adotada, mesmo com as informações concisas em que se baseia.

### ■ Mini Nutritional Assessment (short form)

A *Mini Nutritional Assessment — short form* (MNA-SF®) ou miniavaliação nutricional — forma reduzida foi desenvolvida com base na MNA, que conta com 18 itens e é considerado um questionário extenso para triagem rotineira, especialmente para aplicação em unidades hospitalares que apresentam rotatividade intensa. Esse tipo reduzido foi proposto por Rubeinstein *et al.*,<sup>25</sup> por meio de 6 questões do MNA, que abordam alterações do apetite, perda de peso nos últimos 3 meses, condições de mobilidade, se houve algum estresse psicológico nos últimos 3 meses, presença de problemas neuropsicológicos e, por último, o cálculo do índice de massa corporal. A classificação proposta com base no escore em pontos obtidos é de que o estado nutricional é normal ou de que há risco nutricional. Sugere-se que o questionário completo da MNA seja

aplicado quando houver risco nutricional.

Posteriormente, Kaiser *et al.*<sup>26</sup> propuseram uma revisão da MNA-SF® sugerindo a aplicação como método de triagem em idosos. Essa nova versão propõe a utilização da circunferência da panturrilha (CP) quando não for possível a aplicação do Índice de Massa Corporal (IMC), como no caso de pacientes acamados ou amputados. A MNA-SF® revisada é apresentada no Quadro 3.7, e foi validada com base na comparação com os resultados obtidos com a MNA (questionário completo com 18 itens), com sensibilidade de 90,2% e especificidade de 76,2% quando aplicada utilizando-se a CP em substituição ao IMC.

## Escolha do método para triagem nutricional hospitalar

Todos os métodos apresentados atendem às características essenciais para triagem — facilidade de execução e baixo custo —, uma vez que não dependem de equipamentos específicos (Quadro 3.8).

O foco em comum é considerar a redução involuntária de peso corporal em determinado período de tempo, e as alterações na ingestão alimentar, fatores relacionados diretamente com o risco nutricional.

A MUST e o NRS envolvem o cálculo do IMC, seja com dados de peso e estatura corporais mensurados na admissão, seja com dados referidos pelo paciente ou familiares. A disponibilidade de pessoal para tomada dessas medidas e a existência de balanças e estadiômetros de fácil acesso e em quantidade suficiente devem ser consideradas para a adoção desses métodos. Ainda cabe lembrar que muitos pacientes sem condições de locomoção exigem equipamentos específicos, como cama-balança para mensuração do peso corporal.

**Quadro 3.6** Short Nutritional Assessment Questionnaire (SNAQ).

Perguntas	Respostas	Pontuação	
Perdeu peso intencionalmente?	Não	0	
	Sim	( ) Mais de 6 kg no último mês	3
		( ) Mais de 3 kg no último mês	2
No último mês, apresentou diminuição do seu apetite?	Não	0	
	Sim	1	
No último mês, utilizou suplementos por via oral ou por meio de tubos?	Não	0	

Sim

1

Se escore > 2, o paciente não está subnutrido; se = 2, o paciente está subnutrido em nível moderado; se escore ≤ 3, o paciente está gravemente subnutrido. Para subnutrição moderada, devem-se incluir alimentos proteicos e energéticos nas refeições e lanche 2 vezes/dia; para subnutrição grave, devem-se incluir alimentos proteicos e energéticos nas refeições e lanche 2 vezes/dia + atendimento pela nutricionista.

### Quadro 3.7 Modelo de formulário do método Mini Nutritional Assessment (MNA) revisado.

Questão	Valor do escore
<p>1. Nos últimos 3 meses, houve diminuição da ingestão alimentar em razão da perda de apetite, de problemas digestivos ou da dificuldade para mastigar ou deglutir?</p> <p>0 = diminuição grave da ingestão</p> <p>1 = diminuição moderada da ingestão</p> <p>2 = sem diminuição da ingestão</p>	
<p>2. Perda de peso nos últimos 3 meses</p> <p>0 = superior a 3 kg</p> <p>1 = não sabe informar</p> <p>2 = entre 1 e 3 kg</p>	
<p>3 = sem perda de peso</p> <p>3. Mobilidade</p> <p>0 = restrito ao leito ou à cadeira de rodas</p> <p>1 = deambula mas não é capaz de sair de casa</p>	
<p>2 = normal</p> <p>4. Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos 3 meses?</p> <p>0 = sim</p> <p>2 = não</p>	
<p>5. Problemas neuropsicológicos</p> <p>0 = demência ou depressão grave</p> <p>1 = demência leve</p> <p>2 = sem problemas psicológicos</p>	
<p>6. Índice de massa corporal*</p>	

0 = IMC < 19	
1 = 19 < IMC < 21	
2 = 21 < IMC < 23	
3 = IMC ≥ 23	
<i>Somatório dos pontos do escore</i>	

IMC = peso (kg)/estatura<sup>2</sup>. Interpretação da pontuação: 12 a 14 pontos = estado nutricional normal; 8 a 11 pontos = em risco de subnutrição; 0 a 7 pontos = subnutrido. \*Se não for possível o cálculo do IMC, verificar a circunferência da panturrilha (CP) em centímetros. Se CP < 31, considerar valor 0; se ≥ 31, considerar valor = 3.

A questão para implantação da triagem muitas vezes diz respeito a quem será responsável por sua realização rotineira, já que deve ser executada, de preferência, em todos os pacientes. A agilidade de execução pode ser uma condição decisiva.

Com relação à reprodutibilidade, não são grandes as diferenças, e apresentam-se mais elevadas em MUST, MST e SNAQ, compostos de perguntas objetivas.

Quanto à precisão, é semelhante nos diferentes métodos. A MST, por classificar como em risco nutricional os pacientes que não sabem informar seu peso, pode implicar maior número de falso-positivos.

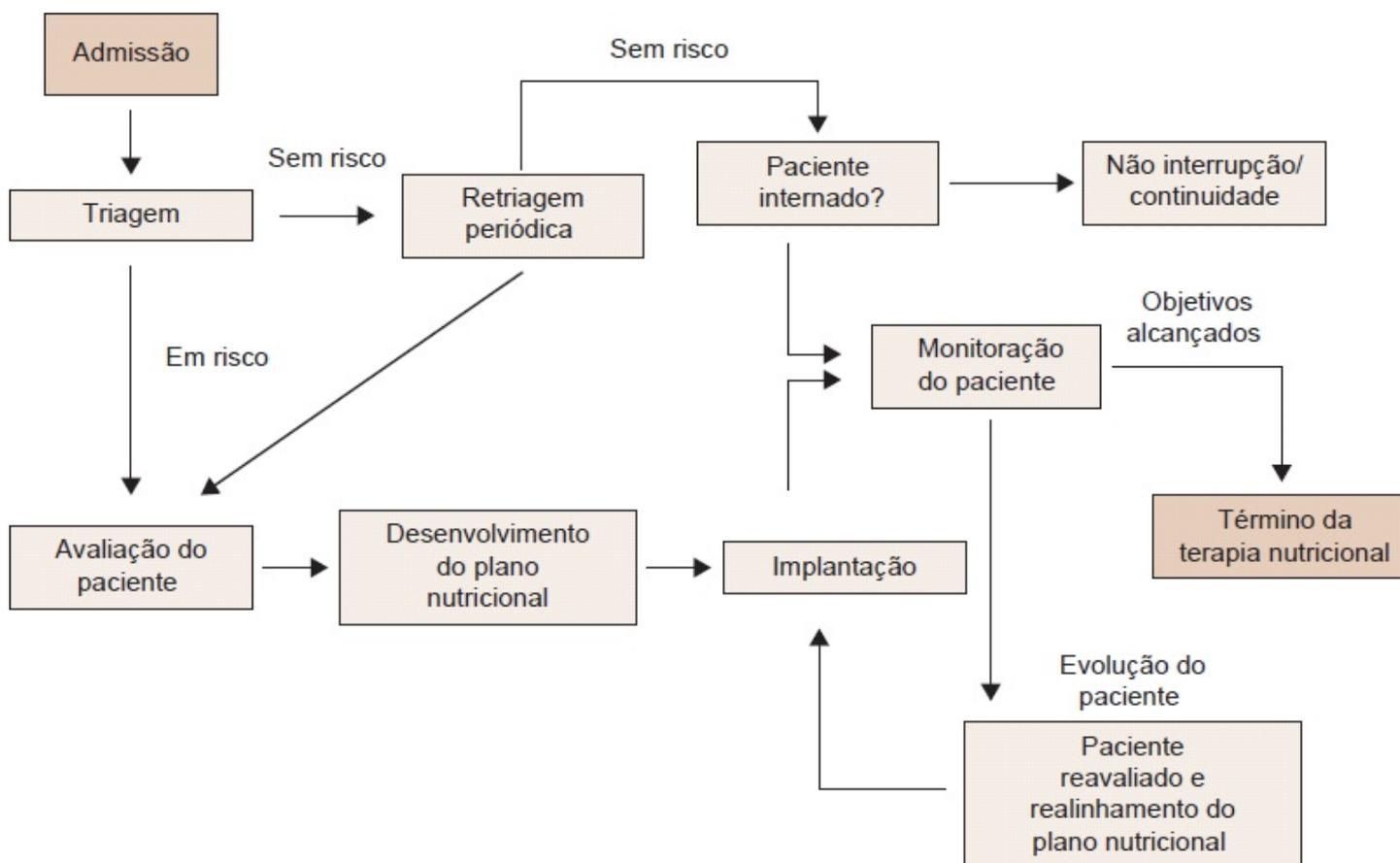
A validação da MST ocorreu tanto de modo preditivo como convergente, ao passo que nos métodos MUST, NRS e SNAQ, propostas mais recentes, apresentam apenas um dos tipos de validação.

De modo geral, todos os métodos referidos apresentaram alta sensibilidade e especificidade, boa concordância pelo *kappa* e foram validados. Assim, todos podem ser adotados na prática clínica.

Vale considerar que segundo o Projeto Diretrizes,<sup>27</sup> desenvolvido com o apoio da Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE) e que estabelece considerações sobre a terapia nutricional para o Brasil, a triagem nutricional em pacientes hospitalizados deve ser realizada em até 72 h após a admissão, para identificar o risco nutricional (grau de evidência B) e o NRS é o método mais indicado no paciente hospitalizado na população brasileira (grau de evidência A). Nesse aspecto, é interessante considerar pesquisa desenvolvida por Raslan *et al.* 2009,<sup>28</sup> que avaliou a capacidade em prever complicações, dias de internação e mortalidade pela triagem nutricional. Três diferentes métodos (MNA, MUST e NRS) foram realizados prospectivamente em 705 pacientes, em até 48 h após a admissão no Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Pela comparação dos resultados obtidos com os 3 métodos, os autores concluíram que o NRS apresentou a melhor capacidade em prever a morbimortalidade, ou seja, em prever piores desfechos com base na triagem nutricional na admissão.

**Quadro 3.8** Descrição de alguns métodos propostos na literatura para triagem nutricional em pacientes adultos hospitalizados.

Método	Formato	Precisão	Reprodutibilidade	Validação
MUST	Método que aborda peso e estatura (IMC), % de perda de peso, doença e repercussão nutricional	–	<i>Kappa</i> = 0,88 a 1	Preditiva
NRS	Componentes da MUST + grau de gravidade da doença	Sensibilidade = 75% e especificidade = 55%	<i>Kappa</i> = 0,72	Convergente
MST	Com base em alterações do peso e na alimentação	Sensibilidade e especificidade = 93%	Concordância entre 93 e 97%	Convergente e preditiva
SNAQ	Método que aborda mudança de peso, no apetite e no uso de nutrição enteral	Sensibilidade e especificidade = 75%	Por enfermeiros: <i>Kappa</i> = 0,69 Por enfermeiros e nutricionistas: <i>Kappa</i> = 0,91	Convergente (transversal)



**Figura 3.1** Fluxograma de atendimento nutricional: processo contínuo. Fonte: Mueller *et al.*, 2011.

A escolha do método a ser adotado depende de recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis, e é fundamental que as EMTN procurem estabelecer o método de triagem mais viável

para sua realidade, potencializando sua ação no que diz respeito à intervenção nutricional precoce e atendendo à solicitação da Resolução nº 63 da Anvisa (2000).<sup>9</sup>

## Triagem na operacionalização do atendimento

---

O estabelecimento de um fluxograma de atendimento nutricional que parte da triagem é a tônica atual para operacionalização com qualidade. Afinal, identificar se há risco nutricional é ponto de partida para que haja um adequado direcionamento do atendimento, assim como do monitoramento, em um processo contínuo. Isso dependerá da estrutura de atendimento proposta pela unidade em questão e ao mesmo tempo deverá considerar os recursos humanos e tecnológicos disponíveis. A EMTN deverá desenvolver estratégias para que esse processo seja implementado e avaliar seu desenvolvimento. Nesse sentido, o interesse nessa operacionalização é universal e a American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), sociedade americana que estuda aspectos relacionados com a nutrição enteral e parenteral, estabeleceu grupo de estudos que propôs modelo (Figura 3.1) para acompanhamento dessa operacionalização e que pode ser um ponto de partida para a adaptação à realidade de cada unidade hospitalar.<sup>29</sup>

## Referências bibliográficas

---

1. Hensrud DD. Nutrition screening and assessment. *Medical Clinical of North American*, v. 83, n. 6, p. 1525-1546, 1999.
2. Waitzberg, DL; Caiaffa, WT; Correia, MITD. Hospital malnutrition: the Brazilian National Survey (Ibranutri): a study of 4,000 patients. *Nutrition*, v. 17, p. 575-580, 2001.
3. Correia, MITD; Campos, ACL. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutrition*, v. 19, p. 823-825, 2003.
4. Correia, MITD; Waitzberg, DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clinical Nutrition*, v. 22, p. 235-239, 2003.
5. American Dietetic Association. ADA's definition for nutrition screening and assessment. *Journal of American Dietetic Association*, v. 94, p. 838-839, 1994.
6. Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) Board of Directors. 1995 Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals. Oatbook: JCAHO, 1994.
7. Kondrup, J. *et al.* Espen guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition*, v. 22, n. 4, p. 415-421, 2003.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 337. Regulamento técnico para a terapia de nutrição parenteral. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, abr. 1999.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 63. Regulamento técnico para a terapia de nutrição enteral. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, jul. 2000.
10. Detsky, AS *et al.* Evaluating the accuracy of nutritional assessment techniques to hospitalized

- patients: methodology and comparisons. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 8, n. 2, p. 153-159, 1984.
11. Detsky, AS *et al.* What is subjective global assessment of nutrition status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 11, n. 1, p. 8-13, 1987.
  12. American Academy of Family Physicians, The American Dietetic Association, The National Council on the Aging Inc. Incorporating nutritional screening and interventions into medical practice — a monograph for physicians. The Nutritional Screening Initiative. 1994. 73 p.
  13. White, JV *et al.* Nutrition screening initiative: development and implementation of public awareness checklist and screening tools. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 92, p. 163-167, 1992.
  14. Guigoz, Y.; Vellas, B.; Garry, PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition Review*, v. 54, suppl., p. 59-65, 1996.
  15. Barbosa-Silva, MCG; Barros, AJD. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 1 — Revisão de sua validade após duas décadas de uso. *Arquivos de Gastroenterologia*, v. 39, n. 3, p. 181-187, 2002a.
  16. Coppini, L.Z. *et al.* Comparação da avaliação nutricional subjetiva global X avaliação nutricional objetiva. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 41, p. 6-10, 1995.
  17. Correia, MITD *et al.* Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional Hospitalar (IBRANUTRI): metodologia do estudo multicêntrico. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 13, 30-40.
  18. Barbosa-Silva, MCG; Barros, AJD. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 2 — Revisão de suas adaptações e utilização nas diversas especialidades clínicas. *Arquivos de Gastroenterologia*, v. 39, n. 4, p. 248-252, 2002b.
  19. American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 26, suppl., p. 1-138, 2002.
  20. Kondrup, J *et al.* Incidence of nutritional risk and causes of inadequate nutritional care in hospitals. *Clinical Nutrition*, v. 21, p. 461-468, 2002.
  21. Kondrup, J *et al.* Nutritional risk screening (NRS-2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition*, v. 22, p. 321-336, 2003.
  22. Weekes, CE; Elia, M; Emery, PW. The development, validation and reliability of a nutritional screening tool based on the recommendations of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN). *Clinical Nutrition*, v. 23, p. 1104-1112, 2004.
  23. Ferguson, M *et al.* Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition*, v. 15, p. 458-464, 1999.
  24. Kruienga, HM *et al.* Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the Short Nutritional Assessment Questionnaire (SNAQ). *Clinical Nutrition*, v. 24, p. 75-82, 2005.
  25. Rubenstein, LZ *et al.* Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. Oxford, v. 56A, n. 6, p. 366-372, 2001.
  26. Kaiser, JM *et al.* Validation of the mini nutritional assessment short-form (MNA®-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *The Journal of Nutrition, Health & Aging, Germany*, v. 13, n. 9, p. 782-788, 2009.
  27. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral e Associação Brasileira de Nutrologia — Recomendações para preparo de nutrição parenteral. Projeto Diretrizes — Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina: São Paulo, 2011.
  28. Raslan, M *et al.* Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in

hospitalized patients. *Nutrition*, v.26, p. 721-726, 2010.

29. Mueller, C; Compher, C; Ellen DM. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) clinical guidelines: nutrition screening, assesement and intervention in adults. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v.35, p 16-24, 2011.

# 4

## Anamnese Nutricional e Inquéritos Dietéticos

*Andréa Fraga Guimarães e Andrea Polo Galante*

O atendimento nutricional visa à promoção da saúde do paciente por meio da recuperação ou manutenção do estado nutricional. Para isto, o nutricionista necessita ter em mãos o diagnóstico nutricional, pois, quanto mais preciso ele for, mais coerente é a prescrição dietética diante dos objetivos pretendidos. O diagnóstico nutricional deriva de informações obtidas pela anamnese nutricional, complementadas por dados dietéticos, antropométricos, bioquímicos e de composição corporal. A anamnese disponibiliza dados subjetivos e é complementada por dados objetivos fornecidos pelos demais indicadores do estado nutricional do paciente.

### Anamnese nutricional

---

Podemos entender o significado da anamnese nutricional no tratamento dietético ao consultar a literatura especializada em propedêutica e/ou semiologia, áreas que estudam os meios utilizados pelo profissional da saúde para a definição do diagnóstico.<sup>1-3</sup> Desse modo, toda a discussão desenvolvida neste capítulo em torno da anamnese nutricional foi baseada nos conceitos e nas considerações estabelecidos por tais referências.<sup>1-3</sup>

A palavra anamnese origina-se do grego *aná* (recordar) e *mnesis* (memória), portanto, pode ser definida como uma entrevista que possibilita o levantamento detalhado dos antecedentes fisiológicos, patológicos e socioeconômico-culturais do paciente e de seus familiares, com a finalidade de facilitar o diagnóstico, e tem sido apontada como a parte mais importante no processo de coleta de dados sobre o estado de saúde do paciente, pois, ao ouvi-lo, o entrevistador pode formular hipóteses sobre as queixas relatadas.

Também é durante a anamnese que se constroem os elementos necessários para fundamentar relações pessoais entre paciente e profissional da saúde. Assim, acreditamos que é por meio da anamnese que o nutricionista humaniza a relação e estabelece a base para uma intervenção nutricional bem-sucedida.

É preciso considerar que, até o momento da entrevista, o detentor da informação ainda é o entrevistado, por isso a habilidade na condução da entrevista garante as informações necessárias para a concepção e o fortalecimento do vínculo entre entrevistador e entrevistado.

Desse modo, para uma anamnese bem-sucedida é necessário um bom planejamento e os seguintes aspectos devem ser considerados.

## ■ Tipo de registro

Durante a entrevista, muitas informações devem ser registradas. A anamnese dirigida caracteriza-se por formulário para anotações e roteiro com questões predefinidas. O detalhamento de cada pergunta depende da idade do paciente, de suas queixas e do estado de saúde física e mental. Por exemplo, idosos podem exigir mais detalhes quando comparados com adultos jovens esclarecidos.

No entanto, os registros ou as anotações devem ser feitos de tal maneira a não desviar a atenção do sujeito que está sendo entrevistado, por isso o roteiro da anamnese dirigida deve ser construído a fim de facilitar esses registros e possibilitar que a atenção do entrevistador fique voltada para o paciente.

Embora a importância do registro das informações seja irrefutável, existem alguns pontos que merecem discussão. Para facilitar a ação, podemos pensar em gravar a entrevista, porém o uso de gravadores é desaconselhável, uma vez que pode atuar como fator inibidor para o paciente. Ultimamente, o emprego de computadores tem se difundido entre os profissionais da saúde. Não há nenhum impedimento para esse uso, entretanto, assim como no do formulário escrito, enquanto o entrevistado estiver falando é conveniente não digitar ou anotar nada. É importante olhar diretamente para o paciente, pois, dependendo das expectativas, algumas pessoas podem se sentir desprestigiadas caso não recebam a atenção esperada. Quando não for possível evitar o registro da informação, convém avisar o entrevistado de que é necessário fazer algumas anotações sobre o que está sendo relatado.

## ■ Ambiente

O ambiente deve ser o mais privado e confortável possível. Caso o local não tenha essas características, como uma enfermaria, é importante tentar proporcionar condições mais adequadas para que o paciente sinta-se à vontade em relatar sua história, para que a comunicação ocorra a contento e para que o vínculo da relação se estabeleça. A entrevista não deve ser feita diante de pessoas não autorizadas. É necessário o consentimento do entrevistado para que a entrevista ocorra na presença de outras pessoas.

O ambiente deve, ainda, ser confortável no que se refere a temperatura, iluminação, barulho, comodidade, fluxo de pessoas, local para o paciente deixar pertences pessoais etc. Convém iniciar a entrevista somente após certificar-se do bem-estar do paciente.

A distância de aproximadamente 1 a 1,5 m parece proporcionar uma conversa tranquila, com bom contato visual, e evita constrangimentos. Os olhos do profissional devem estar no mesmo nível dos do cliente. Posições que indiquem desigualdade de poder devem ser evitadas, como ficar de pé.

## ■ Informações preliminares

A revisão prévia do prontuário médico pode fornecer informações valiosas para o diagnóstico

e/ou a intervenção nutricional e também propiciar a exclusão de questões que poderiam estender a entrevista ou ainda constranger o paciente.

Saber antecipadamente quem fornecerá as informações (p. ex., o próprio paciente, o filho, a mãe ou o cuidador) pode facilitar o processo.

## ■ **Objetivos da entrevista**

Ter em mente o objetivo da entrevista garante ao entrevistador selecionar os tipos de perguntas que o auxiliarão no diagnóstico e na conduta nutricional, evitando perguntas desnecessárias.

Em relação ao entrevistado, convém explicar-lhe qual será o procedimento, ou seja, qual é o objetivo da anamnese, assim como sinalizar-lhe, durante o processo, qual será a próxima etapa com frases como: “Agora, gostaria de saber a respeito.”

Esses artifícios são fundamentais para que não haja desvio de informação eventualmente importante.

## ■ **Postura do entrevistador**

O entrevistador deve ter a mente aberta e respeitar as diferenças entre as pessoas. É essencial que reconheça seus preconceitos e valores para transcender as diferenças e construir uma parceria de respeito com o paciente. Nenhuma informação relatada pelo entrevistado deve sofrer críticas por parte do entrevistador, que também não deve emitir opiniões pessoais.

O vínculo começa a ser estabelecido quando o entrevistador cumprimenta o paciente pelo nome e apresenta-se dizendo seu nome, aperta sua mão e esclarece sua função. Caso haja outras pessoas no ambiente, é primordial cumprimentá-las e apresentar-se a cada uma delas.

É muito importante tratar o paciente por “sr.(a) fulano(a)”. O tratamento formal somente poderá ser dispensado quando houver intimidade e permissão para isso ou quando se trata de crianças e adolescentes. Usar termos como “vô”, “querida”, “mãe” etc. despersonaliza a relação e nosso objetivo é humanizá-la. Nos casos de crianças e adolescentes acompanhados dos responsáveis, convém também chamá-los pelo nome, assim como dos idosos quando acompanhados de cuidadores ou parentes, ou seja, quando conversarmos com o acompanhante, referimo-nos ao paciente pelo nome e não por “ele” ou “ela”.

Enviamos mensagens a nosso interlocutor não somente por palavras, mas também por atitudes, daí a importância de procurar sempre transparecer calma e tranquilidade, pois qualquer sinal de impaciência, pressa ou reprovação pode comprometer ou até mesmo bloquear a comunicação. Um cuidado adicional deve ser tomado para não subestimar queixas, sintomas, versões do paciente. Muitos diagnósticos deixam de ser feitos por desdém da equipe de saúde perante o paciente queixoso.

Um sorriso, um gesto gentil ou delicado, um comentário sobre futebol ou novela, enfim, atitudes bem-humoradas, ajudam na relação, principalmente quando tratamos de pacientes com doenças graves e hospitalizados, desde que sempre se mantenha o respeito.

Ainda dentro do contexto “postura”, vale lembrar que a apresentação do entrevistador auxiliará

na credibilidade de sua função, por isso todo cuidado deve ser tomado ao escolher roupas, adereços, perfumes etc.

## ■ **Condução do relato**

Uma boa opção é convidar o paciente a contar sua história, iniciando a entrevista com uma questão aberta, por exemplo: “o que o trouxe aqui?” ou “como posso ajudá-lo?”.

É importante acompanhar o raciocínio do paciente, ouvir atentamente o relato e participar de modo ativo, com o balançar afirmativo da cabeça ou ainda por meio de palavras como: “sim”, “entendo”, “hum hum”, “continue” ou “estou ouvindo”. Todavia, não devemos interromper ou complementar a história que está sendo relatada.

Muitas vezes, é necessário dar continuidade ao relato do entrevistado e isso pode ser feito com frases do tipo “mais alguma coisa?”.

Por outro lado, em alguns momentos da entrevista, pode ser necessário conduzir o assunto de acordo com sua finalidade, caso contrário, o entrevistado pode começar a relatar histórias que dispersem o objeto da consulta. É preciso ser cauteloso para não demonstrar desdém. Frases como: “entendo, mas voltando ao assunto” podem ajudar no resgate do objetivo da questão.

Também é preciso tomar cuidado para não induzir respostas específicas, porém é possível fazer perguntas dirigidas. Uma alternativa é sempre fazer perguntas cuja resposta não seja: “sim” ou “não” e, ao contrário, possibilitar a descrição do que se pretende por parte do paciente.

Alguns entrevistados apresentam dificuldade em relatar as informações solicitadas. Nesses casos, podemos optar por questões com múltiplas escolhas, novamente evitando direcionar para o “sim” ou o “não”.

É possível solicitar explicação de uma informação que não tenha ficado clara para o entrevistador com frases do tipo: “explique-me de novo” ou “o(a) senhor(a) poderia repetir?”.

Resumir e, posteriormente, validar a informação concedida demonstra ao interlocutor que houve compreensão do exposto e isso fortalece o vínculo da relação.

A finalização deve sempre valorizar a colaboração do paciente, bem como as informações concedidas, reforçando que estas serão muito úteis no desenvolvimento de planejamento nutricional.

## ■ **Bom senso**

Muitas perguntas não devem ou não precisam ser feitas. A simples observação do entrevistador é suficiente para o registro da informação. Usar o bom senso, por vezes, evita o constrangimento para ambas as partes envolvidas. Um bom exemplo nesse sentido são as questões sobre a renda familiar, pois, muitas vezes, a própria característica do serviço de nutrição, o grau de escolaridade e a atividade profissional já podem definir a condição econômica do entrevistado.

## ■ **Linguagem**

A linguagem deve ser compreensível, adequada ao paciente, considerando idade e grau de escolaridade.

## ■ Idade do entrevistado

A anamnese de lactentes deve ser feita com a mãe, o pai ou o responsável pela criança. Por esse motivo, estamos sujeitos a informações que, por muitas vezes, são frutos de interpretações e deduções realizadas por parte desses acompanhantes. Cabe ao entrevistador observar de modo detalhado a dinâmica familiar e interpretar a situação.

Em relação às crianças nas fases pré-escolar e escolar, já existe a possibilidade de comunicação, por isso é importante que ela sinta que faz parte do processo, mesmo que a entrevista esteja sendo realizada com a mãe ou o pai. Então, periodicamente, convém direcionar questões à criança e falar sempre na mesma altura. É possível também brincar com a criança como recurso de aproximação e envolvimento. Como mencionado anteriormente, as crianças devem ser chamadas pelo nome, bem como seus pais ou responsáveis.

Adolescentes sempre respondem positivamente quando o entrevistador demonstra interesse por eles. Uma alternativa é procurar um contato informal, talvez mais descontraído.

Os idosos carecem de cuidados extras na condução da anamnese. É preciso mais tempo para as respostas e a fala deve ser lenta e pausada; não é necessário gritar ou levantar a voz. Muitas vezes pode ser necessário mais de um contato para que todas as informações sejam obtidas.

## ■ Situações especiais

O silêncio dos pacientes pode ser somente uma pausa, como também pode ser um momento de reflexão ou até mesmo um modo de demonstrar que algo o desagradou. Nesse momento, é necessário dar um tempo e prestar atenção aos indícios não verbais. Nos dois primeiros casos, o uso de frases como: “O senhor pode continuar?” pode ser a solução. Já no último caso, é preciso questionar o paciente se algo aconteceu e se preparar para a resposta que nem sempre é amistosa.

Pacientes prolixos podem dificultar o andamento da entrevista; muitas vezes temos que abandonar a programação, deixar o paciente falar um pouco e tentar, da maneira mais cortês possível, interrompê-lo e reconduzi-lo para nosso objetivo.

Aos pacientes ansiosos, é necessário proporcionar tranquilidade e deixar claro que as informações coletadas na anamnese serão utilizadas na prescrição dietética. Alguns sinais de impaciência e ansiedade podem ser facilmente percebidos quando o paciente responde rapidamente, mexe-se na cadeira, balança as pernas, aperta as mãos ou apresenta outro comportamento sugestivo de sofreguidão.

Os pacientes hostis devem ser ouvidos de tal modo a reconhecer seus sentimentos sem necessariamente concordar com seus motivos. Caso o motivo da hostilidade tenha sido a postura do entrevistador ou problemas relacionados com o serviço prestado, é recomendado reconhecer o suposto erro e tentar reverter a situação, desculpando-se. Nesse momento, o confronto deve ser evitado. Deixá-lo desabafar pode ser uma alternativa, e a anamnese só deverá ser reconduzida

quando o entrevistador sentir-se mais sereno. Em casos de tentativa de agressão física, é aconselhável sair do ambiente e procurar ajuda com a segurança do serviço.

O paciente que demonstra vontade de chorar deve ter abertura para tal, uma vez que o choro é uma resposta às emoções do entrevistado. Deixá-lo à vontade, manter-se em silêncio, oferecer uma caixa de lenço e conservar um semblante de aceitação e tranquilidade são atitudes que podem trazer conforto ao entrevistado e demonstram apoio e compreensão. É recomendado aguardar o paciente se recompor e só então tentar retomar a anamnese solicitando-lhe, inicialmente, permissão para isso, ao, por exemplo, perguntar: “podemos continuar?”

Pacientes com distúrbios cognitivos, incapazes de fornecer informações claras e confiáveis podem necessitar da colaboração de parentes, amigos, cuidadores e outros.

Aqueles com nível de instrução limitado exigem do entrevistador cuidado adicional na linguagem e na comunicação escrita. Nesses casos, as questões devem ser feitas da maneira mais simples e detalhada para atender às limitações de compreensão do indivíduo.

Os pacientes com dificuldades auditivas impõem, muitas vezes, a necessidade de um intérprete da língua de sinais ou, simplesmente, a realização de questões de modo pausado e com o rosto sempre voltado para eles para a leitura labial. Caso o paciente tenha limitação auditiva parcial, aconselha-se verificar inicialmente o tom de voz mais adequado para não criar constrangimentos.

Os deficientes visuais necessitam de voz e tato para a comunicação, por isso é imprescindível cumprimentá-lo com um aperto de mãos, apresentar-se dizendo o nome e a função, expor os objetivos da entrevista, descrever o ambiente, relatar se há outras pessoas no local, solicitar autorização para o início da entrevista e proceder à anamnese normalmente. Entretanto, é preciso ser cauteloso com posturas e gestos, pois essa maneira de comunicação não pode ser reconhecida por esses pacientes.

## ■ Tempo da entrevista

Em razão do imenso número de dados que devem ser coletados, o tempo pode se estender demasiadamente, tornando a entrevista demorada e cansativa, sobretudo quando novas etapas farão parte da sequência da anamnese, como coleta de medidas antropométricas ou aplicação de inquéritos dietéticos.

Cabe ao nutricionista ter a percepção do cansaço do paciente e tomar decisões como priorizar algumas informações, adiar o restante da entrevista ou até mesmo interrompê-la.

## ■ Conteúdo da entrevista

Especialistas em propedêutica descrevem propostas semelhantes a respeito da composição da anamnese clínica. Ao considerar tais diretrizes, a anamnese nutricional deve ser composta, no mínimo, pelos seguintes dados:

- Histórico socioeconômico-cultural
- Histórico familiar

- Histórico clínico
  - Doenças pregressas
  - Doença atual
  - Revisão dos sistemas corporais
- Histórico nutricional
- Histórico alimentar ou dietético
  - Recordatório de 24 h
  - Registro ou diário alimentar
  - Questionário de frequência alimentar.

Evidentemente, cabe ao nutricionista definir a abrangência da anamnese, considerando, por exemplo, a especialidade, os objetivos do serviço de nutrição, as características da população assistida (faixa etária, nível de instrução, condição econômica etc.), local (hospital, ambulatório, domicílio etc.), tempo disponível etc.

### **Histórico socioeconômico-cultural**

Este item ajuda a conhecer o paciente, sugerindo fatores que podem ter contribuído na etiologia do problema clínico e/ou nutricional apresentados, e ainda oferece instrumentos de apoio para o momento de delinear a prescrição dietética. Para tanto, deve-se considerar:

- A identificação do paciente, ou seja, nome, gênero, idade e origem étnica, pode sinalizar predisposição ou componente genético na etiologia da doença apresentada
- o endereço, a procedência e a naturalidade indicam possíveis hábitos alimentares regionais
- A escolaridade e a ocupação definem a linguagem que deverá ser utilizada tanto no decorrer da anamnese como na orientação nutricional. A atividade ocupacional determina também o fator de atividade que deverá ser aplicado no cálculo das necessidades energéticas
- O motivo pelo qual o paciente procurou a assistência nutricional pode ser um indicador da motivação do indivíduo para as possíveis mudanças nos hábitos alimentares necessárias. Deve-se ter em mente que muitos pacientes não procuram o nutricionista por motivação própria, mas por indicação médica
- O estado civil e a composição familiar são importantes para se conhecer quem são as pessoas que participam da rotina do entrevistado e de sua alimentação
- A renda familiar e/ou o gasto com alimentação são essenciais na definição dos alimentos que comporão a prescrição dietética
- As condições de moradia devem ser avaliadas para se conhecerem as condições higiênico-sanitárias, pois muitas vezes precisamos reforçar alguns conceitos de higiene para garantir a segurança microbiológica da dieta
- A disponibilidade de eletrodomésticos também é importante na seleção dos alimentos que comporão a prescrição dietética. Esses 3 últimos pontos (renda familiar e/ou gasto com alimentação, condições de moradia e disponibilidade de eletrodomésticos) não necessariamente devem ser inquiridos. São informações que podem ser obtidas indiretamente por meio de dados como o nível de instrução e a ocupação profissional. Como já mencionado, o bom senso pode

evitar constrangimento para ambas as partes

- O uso e a frequência de medicamentos e drogas ilícitas são informações importantes para considerar essa influência sobre a qualidade da dieta do paciente e, também, sobre seu estado nutricional
- As horas de sono são utilizadas para o planejamento da dieta a ser orientada
- A atividade física praticada e a frequência são utilizadas na determinação das necessidades energéticas do paciente
- As atividades de lazer do paciente devem ser consideradas na definição de seus hábitos de vida
- A religião, muitas vezes, implica restrições dietéticas que devem ser consideradas no planejamento da dieta.

As perguntas relacionadas com as histórias pessoal e social podem ser ministradas durante a entrevista.

### **Histórico familiar**

Neste item, questionam-se as condições de saúde de pais, irmãos, avós, tios e primos; se já falecidos, qual a causa da morte, pois várias doenças apresentam fatores genéticos significativos. A saúde dos membros do núcleo familiar é importante quando se trata de doenças transmissíveis. Vale lembrar que, no Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) considera família um grupo ligado por laços de parentesco ou afinidade, que formam um grupo doméstico, vivendo sob o mesmo teto e que se mantém pela contribuição de seus membros.

### **Histórico clínico**

#### **Doenças pregressas**

Acontecimentos prévios na saúde do paciente podem influenciar o atual estado de saúde, por isso o cliente deve relatar se apresenta outras doenças associadas; se passou por internações e quais foram os motivos; se já passou por cirurgias e como foi a evolução pós-operatória; se é portador de alergias, principalmente alimentares; se apresentou doenças da infância que deixaram sequelas; as condições de imunização, tanto de crianças como de adultos e idosos; se sofreu acidentes ou lesões limitantes sob o ponto de vista motor, cognitivo ou da autonomia; e os medicamentos atualmente utilizados.

#### **Doença atual**

O paciente saudável relata sobre seu estado de saúde geral. Já o enfermo deve relatar, em ordem cronológica, sintomatologia, queixas, eventos ou motivos que o levaram a procurar a assistência nutricional. Por isso, é importante relevar cada informação, evitando-se subestimar dados que podem ser fundamentais para a conduta nutricional.

Neste item, também é coletado e analisado o resultado de exames de imagem e laboratoriais mais recentes. Verifica-se se o cliente está ou não em tratamento e qual foi o tratamento indicado,

clínico ou cirúrgico.

## Revisão dos sistemas corporais

Neste momento, o entrevistador tenta identificar problemas que o entrevistado deixou de mencionar anteriormente; por isso, questiona as condições de cada sistema. Assim, o principal propósito é garantir que nenhum dado foi negligenciado, principalmente em áreas que não foram devidamente exploradas no decorrer da anamnese.

Vale a pena fazer uma pergunta genérica e conduzir questões direcionadas especificamente para cada sistema. Alguns exemplos são: “Como estão seus ouvidos e audição?”, “Como estão seus pulmões? E a respiração?”, “Há algum problema no coração?”, “Como está sua digestão? E o intestino?”

Novamente, ressaltamos que muitas perguntas não devem ou não precisam ser feitas. A própria observação do entrevistador é suficiente para o registro da informação.

Os pontos a serem investigados são:

- Sistema neurológico: quais são as condições cognitivas e emocionais? Para crianças, são importantes dados sobre quando sentou, quando falou, quando andou e até mesmo sobre o aproveitamento escolar. Já para os adolescentes, são importantes dados sobre o relacionamento interpessoal e o aproveitamento escolar. Para os idosos, são importantes dados sobre autonomia e capacidade cognitiva. Deve-se avaliar não só a capacidade de compreensão, mas também a capacidade de comunicação do entrevistado
- Sistema visual: quais são as condições da visão do paciente?
- Sistema auditivo: quais são as condições de audição do paciente?
- Sistema digestório: quais são as condições de dentição, mastigação, deglutição, digestão (queixas e sintomas), absorção e excreção (evacuação)?
- Sistema respiratório: a doença respiratória compromete a ingestão alimentar?
- Sistema cardiovascular: a doença cardíaca tem relação com o estado nutricional? Se possível, fazer o registro da pressão arterial recentemente aferida
- Sistema urinário: há presença de doenças do sistema urinário? Quais são as características da diurese? Analisar a percepção de edema do cliente
- Sistema reprodutor: para as mulheres, coletar informações sobre a história obstétrica. Para adolescentes de ambos os gêneros, é importante identificar o grau de maturação sexual
- Sistema hematológico: há anemia ou desvio leucocitário?
- Sistema endócrino: ocorre disfunção hormonal?
- Sistema locomotor: quais são as condições motoras e de autonomia do paciente?

## Histórico nutricional

Momento em que o paciente relata sua história de peso, uma vez que este é o único referencial do estado nutricional para a maior parte da população. São coletados, então, os dados de peso atual e habitual referidos pelo entrevistado, bem como a menção de perda ou ganho recente de peso, sempre buscando associar o período em que houve a alteração.

Pode-se, ainda, registrar a percepção corporal do paciente, como com referência a calças apertadas ou mais folgadas.

Especificamente para lactentes, deve-se registrar o peso ao nascer e, para gestantes, o ganho de peso gestacional.

As medidas antropométricas (peso atual e estatura reais ou estimados, dobras cutâneas, circunferências etc.) deverão ser obtidas por meio dos instrumentos para a obtenção dos dados. Em geral, tais medidas são coletadas após a anamnese.

### **Histórico alimentar ou dietético**

Ao finalizar a anamnese nutricional, o histórico alimentar ou dietético contempla informações obtidas pelos inquéritos dietéticos, métodos qualitativos e/ou quantitativos que possibilitam a obtenção de informações sobre o consumo de alimentos e/ou nutrientes do paciente.

#### **■ Estruturação**

Para exemplificar a estrutura de uma anamnese nutricional dirigida, considerando-se todos os aspectos aqui relacionados, sugerimos modelos de formulários que podem ser devidamente adaptados e aplicados na prática clínica de acordo com as características da população assistida pelo serviço de nutrição em questão. Os modelos podem ser avaliados de acordo com os Quadros 4.1 a 4.4.

### **Inquéritos dietéticos**

---

O primeiro relato da utilização do inquérito dietético foi na década de 1930, quando Burke (1938) utilizou o método recordatório de 24 h para a obtenção de dados de consumo alimentar em um grupo populacional.<sup>4</sup> Passado quase um século, pesquisadores nacionais e internacionais relatam a importância dos inquéritos dietéticos e os possíveis métodos a serem utilizados, salientando a história alimentar, o recordatório de 24 h, o questionário de frequência alimentar (QFA) e o registro da dieta.

Pode-se dizer que estudiosos do assunto concordam que todos os métodos apresentam vantagens e desvantagens em sua aplicação, não havendo nenhum método a ser adotado como padrão-ouro.

No entanto, salienta-se que a escolha do método deve levar em consideração diversos pontos, como o objetivo do levantamento da ingestão alimentar, se o paciente encontra-se hospitalizado, atendimento ambulatorial, a situação socioeconômico-cultural, a disponibilidade de tempo do entrevistado e o tempo previsto para a realização da consulta. A seguir, descrevem-se os principais métodos de avaliação do consumo alimentar, suas principais indicações, vantagens e desvantagens, oferecendo-se, desse modo, subsídios para que o nutricionista escolha o método mais adequado para alcançar os objetivos de seu estudo e atendimento clínico.

## ■ Histórico alimentar ou dietético

O histórico alimentar ou dietético<sup>4-6</sup> consiste em uma entrevista seguida por métodos que avaliam profundamente os hábitos alimentares, verificando-se aspectos qualitativos e quantitativos da dieta de indivíduos e não de grupos populacionais. Pode-se utilizar, então, o recordatório 24 h, o QFA e o registro alimentar, para serem obtidas informações do padrão alimentar do paciente.

Momento de analisar o dia a dia da alimentação do entrevistado. Este item é o primeiro passo e traz informações para a possível análise qualitativa do hábito alimentar e, ainda, dados que serão subsídios essenciais na definição do diagnóstico nutricional e da prescrição dietética. Por isso, devem-se abordar questões sobre:

- Número e horário das refeições: possibilita a análise da rotina do paciente, bem como a necessidade de intervenção no fracionamento da dieta
- Local das refeições: recentemente, houve crescimento no número de indivíduos que fazem refeições fora de casa e o nutricionista deve considerar as características do local
- Tempo de duração das refeições: possibilita a análise da disponibilidade de tempo despendida pelo indivíduo para realizar suas refeições, a mastigação dos alimentos e sua relação com queixas de dispepsia e ainda com a fase cefálica da digestão e o mecanismo de ativação da saciedade
- Companhia: investiga quem ou o que influencia as escolhas do paciente ou ainda a maneira como se alimenta. Por exemplo, jantar sozinho assistindo à televisão. Dependendo da autonomia, é necessário saber se o indivíduo precisa de ajuda e/ou se consegue manipular os talheres de modo adequado. Nesses casos, incluímos crianças, idosos e portadores de necessidades especiais
- Quem prepara e compra: principalmente para crianças, adolescentes, idosos e cônjuges que dependam de outra pessoa para que o planejado para sua dieta seja efetivamente preparado e servido
- Local e frequência de compra de alimentos perecíveis e não perecíveis: a prescrição dietética deve considerar a disponibilidade de gêneros no domicílio do paciente para que possa ser executada adequadamente
- Condições de armazenamento: é preciso considerar se a residência do paciente tem condições favoráveis para armazenar as preparações sugeridas no plano dietético
- Condições de apetite: é importante saber se houve alteração recente de apetite e quais foram os motivos para tal alteração, a fim de propor soluções adequadas à atual situação
- Preferência e rejeição a alimentos: informação importante na seleção dos alimentos que comporão a prescrição dietética
- Intolerância e alergias alimentares: identifica os alimentos que devem ser excluídos do planejamento da dieta
- Mitos e tabus alimentares: importante para desmistificar e tentar a introdução do alimento na dieta do paciente, caso seja necessário
- Motivos que levam à mudança da rotina alimentar: reconhecer esses motivos ajuda o nutricionista a propor soluções para reverter a situação

- Hábitos aos finais de semana, feriados e férias: avaliar como dias atípicos influenciam a seleção alimentar do paciente
- Uso de suplementos nutricionais: é importante investigar o suplemento consumido, quem prescreveu e o que motivou a prescrição. A partir dessa informação, pode-se analisar a real indicação desse suplemento
- Se o paciente já fez dieta orientada ou não e os resultados: conhecer as experiências anteriores, assim como identificar as expectativas em relação a uma orientação nutricional.

Os dados coletados possibilitarão o conhecimento de parte dos hábitos do entrevistado. No entanto, é necessário utilizar também um dos outros métodos dietéticos de referência, os que possibilitam a análise quantitativa do consumo alimentar.

## ■ Recordatório de 24 h

Neste método, o entrevistado relata todo o consumo alimentar realizado no dia anterior ou nas últimas 24 h,<sup>5-7</sup> quantificando, em medidas caseiras, todos os alimentos e bebidas ingeridos.

Habitualmente, é realizado por um entrevistador treinado, que procura extrair, com o máximo de especificidade e sem induzir as respostas do entrevistado, relatos sobre o tamanho das porções dos alimentos e bebidas consumidos, bem como informações referentes à qualidade, ao tipo de preparação ou a receitas. Ainda existe a possibilidade de o paciente alfabetizado autorregistrar seu consumo.

A acurácia desse instrumento está associada à memória e à descrição correta das porções consumidas. Nesse sentido, fatores como nível de instrução, idade e memória podem influir no resultado final. Crianças e idosos não devem realizar o autopreenchimento do recordatório de 24 h. Nesses casos, faz-se necessário que a entrevista seja realizada junto com um acompanhante ou responsável.

Os erros mais comuns nesse tipo de inquérito são relativos à memória do entrevistado. As porções relatadas podem ser subestimadas ou superestimadas, dificultando, assim, a obtenção verdadeira da ingestão do indivíduo.

A alternativa para minimizar os erros no relato das porções consumidas é a utilização de registros fotográficos, modelos tridimensionais de alimentos ou até mesmo utensílios domésticos, para que o paciente visualize o tamanho da medida caseira e aponte aquela que se assemelha à consumida.

Para conhecer o hábito alimentar do paciente são necessários vários dias de coleta de dados, pois um único dia de aplicação do recordatório de 24 h não possibilita o conhecimento da ingestão habitual, mas o conhecimento do hábito alimentar de um grupo populacional. O recordatório de 24 h, quando aplicado várias vezes em um mesmo indivíduo, pode ser considerado um método adequado quando o objetivo é conhecer a ingestão habitual de energia e nutrientes.

Vale destacar a possibilidade de o inquérito ser aplicado em um local predeterminado, no qual o entrevistado vá ao encontro do entrevistador ou o entrevistador possa ir até o paciente. Poderá também ser aplicado por telefone. Estudos recentes abordam e discutem a possibilidade do uso da internet para esse propósito.

## ■ Registro ou diário alimentar

O método<sup>5,6,8</sup> consiste em solicitar ao paciente que anote, em formulários previamente definidos, todos os alimentos e as bebidas consumidos e suas respectivas quantidades, durante 3, 5 ou 7 dias. Isso possibilita a análise da ingestão habitual do indivíduo ou de um grupo populacional. É considerado um método prospectivo.

Orienta-se que as anotações sejam realizadas logo após o consumo dos alimentos, evitando-se, assim, erros de memória. Para melhor descrever o tamanho das porções, é aconselhado o trabalho com fotos ilustrativas ou uso de balanças para que se pese o alimento consumido. Esse método requer que o participante seja alfabetizado e esteja motivado a participar. No caso de crianças, idosos ou indivíduos com necessidades especiais, os responsáveis, parentes ou cuidadores podem registrar a ingestão. A alimentação registrada pode ser influenciada devido ao fato de o próprio indivíduo anotar seu consumo.

### Quadro 4.1 Sugestão de modelo de anamnese nutricional dirigida a adultos.

#### HISTÓRICO SOCIOECONÔMICO-CULTURAL

Nome: \_\_\_\_\_

Gênero: M ( ) F ( ) Etnia: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Residência: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Condições de saneamento: ( ) adequadas ( ) inadequadas

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Local onde trabalha: \_\_\_\_\_ Horas de trabalho: \_\_\_\_\_

Nível de instrução: ( ) fundamental ( ) médio ( ) superior ( ) pós-graduação

Completo? ( ) sim ( ) não Se não, ainda estuda? ( ) sim ( ) não

Se estuda, em qual local? \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) amasiado ( ) viúvo ( ) separado

Com quantas pessoas reside? \_\_\_\_\_ Quem são? \_\_\_\_\_

Meios de locomoção: \_\_\_\_\_ Tempo gasto com locomoção: \_\_\_\_\_

Horas de sono: \_\_\_\_\_ Característica do sono: \_\_\_\_\_

Atividade física? \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Atividade de lazer? \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo?

\_\_\_\_\_

Tem religião? ( ) sim ( ) não Exige mudança de hábitos? ( ) sim ( ) não

Quais são as exigências alimentares? \_\_\_\_\_

Faz uso de algum medicamento? ( ) sim ( ) não Qual(is)?

\_\_\_\_\_

Álcool: Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Tipo e quantidade:

\_\_\_\_\_

Fumo: há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Quantidade:

\_\_\_\_\_

Faz uso de alguma droga ilícita? ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_

Considera-se dependente? ( ) sim ( ) não Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Motivo pelo qual procurou assistência nutricional: \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO FAMILIAR

### HISTÓRICO CLÍNICO

#### *Histórico de doenças pregressas*

Doenças atualmente associadas:

\_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso:

\_\_\_\_\_

Já ficou internado anteriormente? ( ) sim ( ) não

Motivo: \_\_\_\_\_ Evolução:

\_\_\_\_\_

Alergias? ( ) sim ( ) não Quais?

\_\_\_\_\_

Vacinação em dia? ( ) sim ( ) não Por quê?

Doenças anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais doenças?

-----

Quais são as sequelas? -----

Acidentes anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais acidentes?

-----

Quais são as sequelas? -----

*Histórico da doença atual*

-----

-----

Resultado de exames mais recentes

Exames de imagem:

-----

Exames laboratoriais: -----

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso: -----

*Revisão dos sistemas*

Sistema neurológico

Capacidade cognitiva: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê?

-----

Estado emocional: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Por quê? -----

Em tratamento? ( ) sim ( ) não Qual?

-----

Autonomia: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? -----

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? -----

Comunicação: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? -----

Em reabilitação?

-----

Sistema visual

Apresenta dificuldade visual? ( ) sim ( ) não

Qual? ----- Utiliza lentes corretivas?

---

### Sistema auditivo

Apresenta dificuldade auditiva? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Aparelho auditivo?

---

### Sistema digestório

Dentição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Prótese? ( ) sim ( ) não ( ) total ( ) parcial ( ) fixa ( ) móvel

Deglutição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Se ruim, qual o motivo?

( ) odinofagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) disfagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) líquidos ( ) pastosos ( ) sólidos

Digestão: ( ) sem queixas

( ) com queixas: ( ) distensão ( ) eructação ( ) dispepsia

( ) pirose ( ) refluxo ( ) náuseas ( ) vômito

Evacuação: ( ) sem queixas: Frequência: \_\_\_\_\_ Consistência:

---

( ) com queixas: ( ) dor ao evacuar ( ) tenesmo ( ) fezes ressecadas

( ) uso de força ( ) fezes amolecidas ( ) fezes líquidas ( ) Frequência:

---

( ) incontinência ( ) urgência fecal ( ) flatulência

( ) presença de sangue ( ) acolia ( ) fezes fétidas ( ) fezes espumosas

### Sistema respiratório

Dispneia ( ) não ( ) sim: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

Compromete ingestão de alimentos? ( ) não ( ) sim

### Sistema cardíaco

Última aferição da pressão arterial:

---

### Sistema urinário

Diurese: ( ) sem queixas: Frequência: \_\_\_\_\_ Coloração:

\_\_\_\_\_

( ) com queixas: ( ) dor ao urinar ( ) incontinência ( ) sangue

Percepção de edema? ( ) não

( ) sim: Local:

\_\_\_\_\_

Sistema reprodutor das mulheres

Menstruação: ( ) regular ( ) irregular

Sinais de TPM? ( ) não ( ) sim: Quais?

\_\_\_\_\_

Amenorreia? ( ) não ( ) sim: Tempo:

\_\_\_\_\_

Sinais de menopausa? ( ) não ( ) sim: Tempo:

\_\_\_\_\_

Partos anteriores? ( ) não ( ) sim: Quantos?

\_\_\_\_\_

Sistema hematológico: \_\_\_\_\_

Dados de exames recentes: \_\_\_\_\_

Sistema endócrino

Disfunção glandular? ( ) não ( ) sim: Qual?

\_\_\_\_\_

Reposição? ( ) não ( ) sim: Qual?

\_\_\_\_\_

Sistema locomotor

Mobilidade: ( ) normal ( ) comprometida ( ) restrito ao leito ( ) cadeirante ( ) muletas/andadores

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO NUTRICIONAL

Peso atual: \_\_\_\_\_ kg Peso habitual: \_\_\_\_\_ kg Tempo: \_\_\_\_\_

Perda recente de peso? ( ) não ( ) sim

Quanto? \_\_\_\_\_ Em quanto tempo? \_\_\_\_\_

Motivo: \_\_\_\_\_

Ganho recente de peso? ( ) não ( ) sim

Quanto? \_\_\_\_\_ Em quanto tempo?

Motivo: \_\_\_\_\_

Percepção corporal: \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO DIETÉTICO

Número de refeições por dia

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Tempo de duração: \_\_\_\_\_

Companhia de quem? \_\_\_\_\_

Consegue alimentar-se sozinho? ( ) sim ( ) não

Ajuda de quem? \_\_\_\_\_

Talheres que usa para alimentar-se: ( ) garfo ( ) faca ( ) colher

Quem prepara as refeições? \_\_\_\_\_ Quem faz as compras?

Frequenta: ( ) feira livre ou ( ) sacolão Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) supermercados ou ( ) vendas de bairro Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) outros: \_\_\_\_\_ Periodicidade: \_\_\_\_\_

Apetite: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim

Motivo: \_\_\_\_\_

Preferências alimentares: \_\_\_\_\_

Alimentos rejeitados: \_\_\_\_\_

Intolerância ou alergias alimentares: \_\_\_\_\_

Mitos ou tabus alimentares: \_\_\_\_\_

Em quais situações ocorre mudança do hábito? \_\_\_\_\_

Em quais situações omite refeições? \_\_\_\_\_

O que muda nos finais de semana, feriados e férias? \_\_\_\_\_

Ingestão de líquidos: \_\_\_\_\_ copos/dia

Quais? \_\_\_\_\_

Em que momento do dia? \_\_\_\_\_

Preferência: ( ) doces ( ) salgados

Faz uso de alimentos diet? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de alimentos light? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de suplemento(s)? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Quem indicou? \_\_\_\_\_

Já fez dieta? ( ) não ( ) sim

Quem orientou? \_\_\_\_\_

Quais os resultados? \_\_\_\_\_

TPM = tensão pré-menstrual.

**Quadro 4.2** Sugestão de modelo de anamnese nutricional dirigida a idosos.

**HISTÓRICO SOCIOECONÔMICO-CULTURAL**

Nome: \_\_\_\_\_

Gênero: M ( ) F ( ) Etnia: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

**PACIENTE INSTITUCIONALIZADO**

Local: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

( ) Pública ( ) Beneficente ( ) Particular – Quem custeia?  
\_\_\_\_\_

Assistência de profissionais da saúde:

Médico: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Enfermeiro: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Nutricionista: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Assistente social: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Fisioterapeuta/TO: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Fonoaudiólogo: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Psicólogo: ( ) não ( ) sim Frequência: \_\_\_\_\_

Outros: \_\_\_\_\_

Quarto: ( ) individual ( ) coletivo: Quantas pessoas? \_\_\_\_\_

Banheiro: ( ) individual ( ) coletivo: Quantas pessoas? \_\_\_\_\_

Área de lazer: ( ) não ( ) sim: Qual? \_\_\_\_\_

( ) serviço de nutrição e dietética ou ( ) cozinha e refeitório comum

**PACIENTE NÃO INSTITUCIONALIZADO**

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Condições de saneamento: ( ) adequadas ( ) inadequadas

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Local onde trabalha: \_\_\_\_\_ Horas de trabalho: \_\_\_\_\_

Nível de instrução: ( ) fundamental ( ) médio ( ) superior ( ) pós-graduação

Completo? ( ) sim ( ) não Ainda estuda? ( ) sim ( ) não

Se estuda, qual é o local? \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) amasiado ( ) viúvo ( ) separado

Com quantas pessoas reside? \_\_\_\_\_ Quem? \_\_\_\_\_

Meios de locomoção: \_\_\_\_\_ Tempo gasto com locomoção: \_\_\_\_\_

Horas de sono: \_\_\_\_\_ Características do sono: \_\_\_\_\_

Atividade física: \_ Frequência: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Atividade de lazer: \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Tem religião? ( ) sim ( ) não Exige mudança de hábitos? ( ) sim ( ) não

Quais exigências alimentares? \_\_\_\_\_

Faz uso de algum medicamento? ( ) sim ( ) não Qual(is)? \_\_\_\_\_

Álcool: há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Tipo de bebida e quantidade: \_\_\_\_\_

Fumo: Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_

Faz uso de alguma droga ilícita? ( ) sim ( ) não Qual(is)? \_\_\_\_\_

Considera-se dependente? ( ) sim ( ) não Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Motivo pelo qual procurou assistência nutricional: \_\_\_\_\_

## HISTÓRICO FAMILIAR

---

---

---

## HISTÓRICO CLÍNICO

### *Histórico de doenças pregressas*

Doenças atualmente associadas: \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

Já ficou internado anteriormente? ( ) sim ( ) não

Motivo: \_\_\_\_\_

Evolução: \_\_\_\_\_

Alergias? ( ) sim ( ) não Quais? \_\_\_\_\_

Vacinação em dia? ( ) sim ( ) não Por quê? \_\_\_\_\_

---

Doenças anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais doenças? \_\_\_\_\_

Quais são as sequelas? \_\_\_\_\_

Acidentes anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais acidentes? \_\_\_\_\_

Quais são as sequelas? \_\_\_\_\_

### *Histórico da doença atual*

---

---

Resultado de exames mais recentes

Exames de imagem: \_\_\_\_\_

Exames laboratoriais: \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

### *Revisão dos sistemas*

Sistema neurológico: \_\_\_\_\_

Capacidade cognitiva: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Estado emocional: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_

Autonomia: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Comunicação: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Sistema visual: Apresenta dificuldade visual? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Utiliza lentes corretivas? \_\_\_\_\_

Sistema auditivo: apresenta dificuldade auditiva? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Utiliza aparelho auditivo?

Sistema digestório

Dentição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Prótese? ( ) sim ( ) não ( ) total ( ) parcial ( ) fixa ( ) móvel

Deglutição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Motivo: ( ) odinofagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) disfagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) líquidos ( ) pastosos ( ) sólidos

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Nutrição enteral? ( ) não ( ) sim Indicação: \_\_\_\_\_

Digestão: ( ) sem queixas

( ) com queixas:

( ) distensão ( ) eructação ( ) dispepsia

( ) pirose ( ) refluxo ( ) náuseas ( ) vômito

Evacuação: ( ) sem queixas Frequência: \_\_\_\_\_ Consistência:

\_\_\_\_\_

( ) com queixas: ( ) dor ao evacuar ( ) tenesmo

( ) fezes ressecadas ( ) uso de força

fezes amolecidas  fezes líquidas  Frequência:

-----

incontinência  urgência fecal  flatulência

presença de sangue  acolia  fezes fétidas  fezes espumosas

Sistema respiratório

Dispneia?  não  sim:  leve  moderada  grave

Compromete ingestão de alimentos?  não  sim

Sistema cardíaco

Última aferição da pressão arterial: -----

Sistema urinário

Diurese:  sem queixas Frequência: ----- Coloração: -----

com queixas:  dor ao urinar  incontinência  sangue

Percepção de edema?  não  sim Local: -----

Sistema reprodutor das mulheres

Menstruação:  regular  irregular

Sinais de TPM?  não  sim Quais?

-----

Amenorreia?  não  sim Tempo:

-----

Sinais de menopausa?  não  sim Quais? -----

Partos anteriores:  não  sim Quantos?

-----

Sistema hematológico

Dados de exames recentes: -----

-----

Sistema endócrino

Disfunção glandular?  não  sim Qual?

-----

Reposição:  não  sim Qual? -----

Sistema locomotor

Mobilidade: ( ) normal ( ) comprometida

( ) restrito ao leito ( ) cadeirante ( ) muletas/andadores

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Lesões de pele? ( ) não ( ) sim Local: \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO NUTRICIONAL

Peso atual: \_\_\_\_\_ kg Peso habitual: \_\_\_\_\_ kg Tempo: \_\_\_\_\_

Perda recente de peso? ( ) não ( ) sim

Quanto? \_\_\_\_\_ Em quanto tempo? \_\_\_\_\_

Motivo? \_\_\_\_\_

Ganho recente de peso? ( ) não ( ) sim:

Quanto? \_\_\_\_\_ Em quanto tempo? \_\_\_\_\_

Motivo? \_\_\_\_\_

Percepção corporal: \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO DIETÉTICO

Número de refeições por dia:

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Tempo de duração: \_\_\_\_\_

Companhia de quem? \_\_\_\_\_

Consegue alimentar-se sozinho? ( ) sim ( ) não: Ajuda de quem?

\_\_\_\_\_

Talheres que usa para alimentar-se: ( ) garfo ( ) faca ( ) colher

Em nutrição enteral? ( ) não ( ) sim

Fórmula utilizada: \_\_\_\_\_

Esquema de administração: \_\_\_\_\_

Consistência da dieta: ( ) normal ( ) pastosa ( ) líquida

Motivo: \_\_\_\_\_

Apetite: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim

Motivo? \_\_\_\_\_

Preferências alimentares: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Alimentos rejeitados:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Intolerância ou alergias alimentares: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Mitos ou tabus alimentares: \_\_\_\_\_

Em quais situações ocorre mudança do hábito? \_\_\_\_\_

Em quais situações omite refeições? \_\_\_\_\_

O que muda nos finais de semana, feriados e férias? \_\_\_\_\_

Ingestão de líquidos: \_\_\_\_\_ copos/dia

Quais? \_\_\_\_\_

Em que momento do dia? \_\_\_\_\_

Preferência: ( ) doces ( ) salgados

Quem prepara as refeições? \_\_\_ Quem faz as compras? \_\_\_\_\_

Frequenta: ( ) feira livre ou ( ) sacolão Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) supermercados ou ( ) vendas de bairro Periodicidade: \_\_\_\_\_

Faz uso de alimentos diet? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de alimentos light? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de suplemento(s)? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Quem indicou? \_\_\_\_\_

Já fez dieta? ( ) não ( ) sim

Quem orientou? \_\_\_\_\_

Quais os resultados? \_\_\_\_\_

To = terapeuta ocupacional; TPM = tensão pré-menstrual.

### Quadro 4.3 Sugestão de modelo de anamnese nutricional dirigida a gestantes.

#### HISTÓRICO SOCIOECONÔMICO-CULTURAL

Nome: \_\_\_\_\_

Etnia: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Residência: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Condições de saneamento: ( ) adequadas ( ) inadequadas

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Local onde trabalha: \_\_\_\_\_ Horas de trabalho: \_\_\_\_\_

Nível de instrução: ( ) fundamental ( ) médio ( ) superior ( ) pós-graduação

Completo? ( ) sim ( ) não Se não, ainda estuda? ( ) sim ( ) não

Se estuda, em qual local? \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) solteira ( ) casada ( ) amasiada ( ) viúva ( ) separada

Com quantas pessoas reside? \_\_\_\_\_ Quem são? \_\_\_\_\_

Meios de locomoção: \_\_\_\_\_ Tempo gasto com locomoção: \_\_\_\_\_

Horas de sono: \_\_\_\_\_ Característica do sono: \_\_\_\_\_

Atividade física? \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Atividade de lazer? \_\_\_\_\_ Frequência? \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Tem religião? ( ) sim ( ) não Exige mudança de hábitos? ( ) sim ( ) não

Quais exigências alimentares? \_\_\_\_\_

Faz uso de algum medicamento? ( ) sim ( ) não Qual(is)? \_\_\_\_\_

Álcool: Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Tipo e quantidade: \_\_\_\_\_

Fumo: há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_

Faz uso de alguma droga ilícita? ( ) sim ( ) não Qual(is)?  
\_\_\_\_\_

Considera-se dependente? ( ) sim ( ) não Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Motivo pelo qual procurou assistência nutricional:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### HISTÓRICO FAMILIAR

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### HISTÓRICO CLÍNICO

#### *Histórico de doenças pregressas*

Doenças atualmente associadas: \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

Já ficou internada anteriormente? ( ) sim ( ) não

Motivo: \_\_\_\_\_ Evolução:  
\_\_\_\_\_

Alergias? ( ) sim ( ) não Quais?  
\_\_\_\_\_

Vacinação em dia? ( ) sim ( ) não Por quê? \_\_\_\_\_

Doenças anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais doenças? \_\_\_\_\_

Quais são as sequelas? \_\_\_\_\_

Acidentes anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais acidentes? \_\_\_\_\_

Quais são as sequelas? \_\_\_\_\_

*Histórico da gestação atual*

Data da última menstruação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade gestacional: \_\_\_\_\_ semana(s)

Data provável de parto: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Opção para parto: ( ) normal ( ) cesariana

Gestação múltipla? ( ) não ( ) sim Quantos fetos? \_

Reprodução assistida: ( ) não ( ) sim

Doença obstétrica atual? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Fatores de risco:

( ) idade

( ) peso pré-gestacional

( ) estatura materna

( ) ganho de peso

( ) intervalo entre partos

( ) infecções

( ) anemia

( ) diabetes prévio ou ( ) diabetes gestacional

( ) hipertensão prévia ou ( ) síndrome hipertensiva gestacional

( ) trabalho físico intenso: \_\_\_\_\_

( ) condições socioeconômicas desfavoráveis

( ) uso de substâncias nocivas: \_\_\_\_\_

Pretende amamentar? ( ) sim ( ) não Por quê? \_\_\_\_\_

Resultados de exames mais recentes

Exames de imagem: \_\_\_\_\_

Exames laboratoriais: \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não \_\_\_\_\_

Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

Revisão dos sistemas

Sistema neurológico: \_\_\_\_\_

Capacidade cognitiva: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Estado emocional: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_

Autonomia: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Comunicação: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Sistema visual: Apresenta dificuldade visual? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Lentes corretivas? \_\_\_\_\_

Sistema auditivo: Apresenta dificuldade auditiva? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Aparelho auditivo? \_\_\_\_\_

Sistema digestório

Dentição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Prótese? ( ) sim ( ) não

( ) total ( ) parcial

( ) fixa ( ) móvel

Deglutição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Motivo: ( ) odinofagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) disfagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) líquidos ( ) pastosos ( ) sólidos

Digestão: ( ) sem queixas

( ) com queixas:

( ) distensão ( ) eructação ( ) dispepsia

( ) pirose ( ) refluxo ( ) náuseas ( ) vômito

Evacuação: ( ) sem queixas Frequência: \_\_\_\_\_ Consistência: \_\_\_\_\_

( ) com queixas:

( ) dor ao evacuar ( ) tenesmo ( ) fezes ressecadas ( ) uso de força

( ) fezes amolecidas ( ) fezes líquidas ( ) Frequência: \_\_\_\_\_

( ) incontinência ( ) urgência fecal ( ) flatulência

( ) presença de sangue ( ) acolia ( ) fezes fétidas ( ) espumosas

Sistema respiratório: \_\_\_\_\_

Dispneia? ( ) não ( ) sim: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

Compromete a ingestão de alimentos? ( ) não ( ) sim

Sistema cardíaco: \_\_\_\_\_

Última aferição da pressão arterial: \_\_\_\_\_

Sistema urinário: \_\_\_\_\_

Diurese: ( ) sem queixas Frequência: \_\_ Coloração: \_\_\_\_\_

( ) com queixas:

( ) dor ao urinar ( ) incontinência ( ) sangue

Percepção de edema? ( ) não ( ) sim Local: \_\_

Sistema reprodutor das mulheres: \_\_\_\_\_

Menstruação antes da gestação: ( ) regular ( ) irregular

Sinais de TPM antes da gestação? ( ) não ( ) sim Quais? \_\_\_\_\_

Partos anteriores? ( ) não ( ) sim Quantos? \_\_\_\_\_

Aborto? ( ) não ( ) sim Quantos? \_\_\_\_\_ Espontâneos ( ) não ( ) sim

Sistema hematológico: \_\_\_\_\_

Dados de exames recentes: \_\_\_\_\_

Sistema endócrino: \_\_\_\_\_

Disfunção glandular? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Reposição? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Sistema locomotor: \_\_\_\_\_

Mobilidade: ( ) normal ( ) comprometida

( ) restrito ao leito ( ) cadeirante ( ) muletas/andadores

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO NUTRICIONAL

Peso habitual pré-gestacional: \_\_\_\_\_ kg Peso pré-gestacional: \_\_\_\_\_ kg

Peso atual: \_\_\_\_\_ kg Ganho de peso: \_\_\_\_\_ kg Idade gestacional: \_\_\_\_\_

Percepção corporal: \_\_\_\_\_

Motivos que justifiquem ganho de peso inadequado: \_\_\_\_\_

### HISTÓRICO DIETÉTICO

Número de refeições por dia: \_\_\_\_\_

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Tempo de duração: \_\_\_\_\_

Companhia de quem? \_\_\_\_\_

Consegue alimentar-se sozinha? ( ) sim ( ) não Ajuda de quem? \_\_\_\_\_

Talheres que usa para alimentar-se: ( ) garfo ( ) faca ( ) colher

Quem prepara as refeições? \_\_\_\_\_ Quem faz as compras? \_\_\_\_\_

Frequenta: ( ) feira livre ou ( ) sacolão Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) supermercados ou ( ) vendas de bairro Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) outros: \_\_\_\_\_ Periodicidade: \_\_\_\_\_

Apetite: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim

Motivo: \_\_\_\_\_

Preferências alimentares:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Alimentos rejeitados:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Intolerância ou alergias alimentares:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Mitos ou tabus alimentares: \_\_\_\_\_

Em quais situações ocorre mudança do hábito? \_\_\_\_\_

Em quais situações omite refeições? \_\_\_\_\_

O que muda nos finais de semana, feriados e férias?

Ingestão de líquidos: \_\_\_\_\_ copos/dia Quais? \_\_\_\_\_

Em que momento do dia?

Preferência: ( ) doces ( ) salgados

Faz uso de alimentos diet? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de alimentos *light*? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de suplemento(s)? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Quem indicou? \_\_\_\_\_

Já fez dieta? ( ) não ( ) sim

Quem orientou? \_\_\_\_\_

Quais os resultados? \_\_\_\_\_

TPM = tensão pré-menstrual.

**Quadro 4.4** Sugestão de modelo de anamnese nutricional dirigida a crianças a adolescentes.

#### HISTÓRICO SOCIOECONÔMICO-CULTURAL

Nome: \_\_\_\_\_

Gênero: M ( ) F ( ) Etnia: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Nome do pai: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Nível de instrução: ( ) fundamental ( ) médio ( ) superior ( ) pós-graduação

Completo? ( ) sim ( ) não Se não, ainda estuda? ( ) sim ( ) não

Nome da mãe: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Nível de instrução: ( ) fundamental ( ) médio ( ) superior ( ) pós-graduação

Completo? ( ) sim ( ) não Se não, ainda estuda? ( ) sim ( ) não

Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) amasiado ( ) viúvo ( ) separado

Endereço da criança/adolescente: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Com quantas pessoas reside? \_\_\_\_\_ Quem? \_\_\_\_\_

Frequenta escola? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Quantas horas passa na escola? \_\_\_\_\_

Meio de locomoção para a escola: \_\_\_\_\_

A escola tem nutricionista? ( ) não ( ) sim Função: \_\_\_\_\_

Horas de sono: \_\_\_\_\_ Característica do sono: \_\_\_\_\_

Atividade física? \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Atividade de lazer? \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Tem religião? ( ) sim ( ) não Exige mudança de hábitos? ( ) sim ( ) não

Quais exigências alimentares? \_\_\_\_\_

Para adolescentes: \_\_\_\_\_

Faz uso de algum medicamento? ( ) sim ( ) não Qual(is)? \_\_\_\_\_

Álcool: Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Tipo e quantidade: \_\_\_\_\_

Fumo: Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_

Faz uso de alguma droga ilícita? ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_

Motivo pelo qual procurou assistência nutricional: \_\_\_\_\_

## HISTÓRICO FAMILIAR

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## HISTÓRICO CLÍNICO

### *Histórico de doenças pregressas*

Doenças atualmente associadas? \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso:

\_\_\_\_\_

Já ficou internado anteriormente? ( ) sim ( ) não

Motivo: \_\_\_\_\_

Evolução: \_\_\_\_\_

Alergias? ( ) sim ( ) não Quais? \_\_\_\_\_

Vacinação em dia? ( ) sim ( ) não Por quê? \_\_\_\_\_

Doenças anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais doenças? \_\_\_\_\_

Quais são as sequelas?

\_\_\_\_\_

Acidentes anteriores deixaram sequelas? ( ) sim ( ) não Quais acidentes?

\_\_\_\_\_

Quais são as sequelas?

\_\_\_\_\_

### *Histórico da doença atual*

Resultado de exames mais recentes

Exames de imagem: \_\_\_\_\_

Exames laboratoriais: \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não

Medicamentos em uso: \_\_\_\_\_

### *Revisão dos sistemas*

Sistema neurológico: \_\_\_\_\_

Capacidade cognitiva: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Aproveitamento escolar: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Por quê?  
\_\_\_\_\_

Estado emocional: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Em tratamento? ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_

Autonomia: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Comunicação: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

Desenvolvimento motor: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim Por quê? \_\_\_\_\_

Sistema visual: Apresenta dificuldade visual? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Lentes corretivas?  
\_\_\_\_\_

Sistema auditivo: Apresenta dificuldade de auditiva? ( ) sim ( ) não

Qual? \_\_\_\_\_ Aparelho auditivo? ( ) sim ( ) não

Sistema digestório: \_\_\_\_\_

Dentição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim Número de dentes: \_\_\_\_\_

Aparelho ortodôntico? ( ) sim ( ) não

( ) total ( ) parcial

( ) fixo ( ) móvel

Deglutição: ( ) boa ( ) regular ( ) ruim

Motivo: ( ) odinofagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) disfagia: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

( ) líquidos ( ) pastosos ( ) sólidos

Digestão: ( ) sem queixas ( ) com queixas:

( ) distensão ( ) eructação ( ) dispepsia

( ) pirose ( ) refluxo ( ) náuseas ( ) vômito

Evacuação:

( ) sem queixas Frequência: \_\_\_\_\_ Consistência: \_\_\_\_\_

( ) com queixas:

( ) dor ao evacuar ( ) tenesmo ( ) fezes ressecadas ( ) uso de força

( ) fezes amolecidas ( ) fezes líquidas Frequência: \_\_\_\_\_

( ) incontinência ( ) urgência fecal ( ) flatulência

( ) presença de sangue ( ) acolia ( ) fezes fétidas ( ) fezes espumosas

Fraldas? ( ) não ( ) sim Número de trocas: \_\_\_\_\_

Sistema respiratório: \_\_\_\_\_

Dispneia? ( ) não ( ) sim: ( ) leve ( ) moderada ( ) grave

Compromete ingestão de alimentos: ( ) não ( ) sim

Sistema cardíaco: \_\_\_\_\_

Última aferição da pressão arterial: \_\_\_\_\_

Sistema urinário: \_\_\_\_\_

Fraldas? não ( ) sim ( ) Número de trocas: \_\_\_\_\_

Diurese: ( ) sem queixas Frequência: \_\_\_\_\_ Coloração: \_\_\_\_\_

( ) com queixas: ( ) dor ao urinar ( ) incontinência ( ) sangue

Percepção de edema? ( ) não ( ) sim Local: \_\_\_\_\_

Menstruação? ( ) não ( ) sim ( ) regular ( ) irregular

Sinais de TPM? ( ) não ( ) sim Quais? \_\_\_\_\_

Amenorreia? ( ) não ( ) sim Tempo: \_\_\_\_\_

Partos anteriores? ( ) não ( ) sim Quantos? \_\_\_\_\_

Sistema reprodutor de meninas e meninos – Tanner: \_\_\_\_\_

Sistema hematológico: \_\_\_\_\_

Sistema endócrino: \_\_\_\_\_

Disfunção glandular? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Reposição? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Sistema locomotor: \_\_\_\_\_

Mobilidade: ( ) normal ( ) comprometida ( ) restrito ao leito ( ) cadeirante ( ) muletas/andadores

Grau de dependência: ( ) parcial ( ) total

Em reabilitação? \_\_\_\_\_

## HISTÓRICO NUTRICIONAL

Peso atual: \_\_\_\_\_ kg Peso habitual: \_\_\_\_\_ kg Tempo: \_\_\_\_\_

Estatura: \_\_\_\_\_ Peso ao nascer: \_\_\_\_\_

Perda recente de peso: ( ) não ( ) sim: Quanto? \_\_\_\_\_ Em qua  
\_\_\_\_\_

Motivo: \_\_\_\_\_

Ganho recente de peso: ( ) não ( ) sim:

Quanto? \_\_\_\_\_ Em quanto tempo? \_\_\_\_\_

Motivo: \_\_\_\_\_

Percepção corporal: \_\_\_\_\_

## HISTÓRICO DIETÉTICO

Alimentação no primeiro ano de vida:

\_\_\_\_\_

Aleitamento materno exclusivo? ( ) não ( ) sim Tempo: \_\_\_\_\_

Aleitamento materno predominante? ( ) não ( ) sim

Aleitamento materno complementado? ( ) não ( ) sim Qual é a fórmula? \_\_\_\_\_

Aleitamento artificial? ( ) não ( ) sim Qual fórmula? \_\_\_\_\_

Idade da introdução da alimentação complementar: \_\_\_\_\_

Número de refeições por dia:

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_

Horário: \_\_\_\_\_

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_

Horário: \_\_\_\_\_

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_

Horário: \_\_\_\_\_

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Refeição: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Tempo de duração: \_\_\_\_\_

Companhia de quem?

\_\_\_\_\_

Consegue alimentar-se sozinho? ( ) sim ( ) não Ajuda de quem? \_\_\_\_\_

Talheres que usa para alimentar-se: ( ) garfo ( ) faca ( ) colher

Quem prepara as refeições? \_\_\_\_\_ Quem faz as compras? \_\_\_\_\_

Frequenta: ( ) feira livre ( ) sacolão Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) supermercados ou ( ) vendas de bairro Periodicidade: \_\_\_\_\_

( ) outros: \_\_\_\_\_ Periodicidade: \_\_\_\_\_

Apetite: ( ) bom ( ) regular ( ) ruim

Motivo: \_\_\_\_\_

Preferências alimentares: \_\_\_\_\_

Alimentos rejeitados: \_\_\_\_\_

Intolerância ou alergias alimentares: \_\_\_\_\_

Mitos ou tabus alimentares: \_\_\_\_\_

Consumo

Doces: ( ) diário ( ) frequente ( ) esporádico ( ) não consome

Refrigerantes: ( ) diário ( ) frequente ( ) esporádico ( ) não consome

Guloseimas: ( ) diário ( ) frequente ( ) esporádico ( ) não consome

Fast food: ( ) diário ( ) frequente ( ) esporádico ( ) não consome

Em quais situações ocorre mudança do hábito? \_\_\_\_\_

Em quais situações omite refeições? \_\_\_\_\_

O que muda nos finais de semana, feriados e férias? \_\_\_\_\_

Ingestão de líquidos: \_\_\_\_\_ copos/dia Quais? \_\_\_\_\_

Em que momento do dia? \_\_\_\_\_

Faz uso de alimentos diet? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de alimentos *light*? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Por quê? \_\_\_\_\_

Faz uso de suplemento(s)? ( ) não ( ) sim

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Quem indicou?

Já fez dieta? ( ) não ( ) sim

Quem orientou?

Quais os resultados? \_\_\_\_\_

TPM = tensão pré-menstrual.

#### Quadro 4.5 Modelo de questionário de frequência alimentar qualitativo.

Alimento	Frequência de consumo					
	Diária	1 vez/semana	2 a 3 vezes/semana	1 vez/mês	2 a 3 vezes/mês	Raramente Nunca

#### Quadro 4.6 Modelo de questionário de frequência alimentar semiquantitativo.

Alimento	Porção de referência	Frequência de consumo					
		Diária	1 vez/semana	2 a 3 vezes/semana	1 vez/mês	2 a 3 vezes/mês	Raramente Nunca

#### Quadro 4.7 Modelo de questionário de frequência alimentar quantitativo.

Porção de

Tamanho da porção

Frequência de consumo

Alimento	referência								
		Pequena	Média	Grande	Diária	Semanal	Mensal	Anual	Nunca

Devem-se utilizar, no mínimo, 3 dias e, no máximo, 7 dias, em dias alternados, incluindo 1 dia de final de semana, não deixando de registrar as refeições realizadas fora de casa. Longos períodos de registro podem desestimular as anotações, comprometendo a confiabilidade dos dados.

Os formulários para preenchimento podem ser entregues pessoalmente ou pelo correio e, nesse caso, o telefone pode ser utilizado pelo entrevistador para tirar dúvidas sobre o preenchimento do formulário.

### ■ Questionário de frequência alimentar

Pela praticidade de aplicação, esse método<sup>5-7,9</sup> tem sido utilizado em vários estudos epidemiológicos que procuram relacionar a ingestão de determinados alimentos com o aumento do risco das doenças crônicas não transmissíveis. É caracterizado por uma lista de alimentos pela qual o entrevistado se baseia para relatar ou registrar a frequência do consumo de cada um dos alimentos listados, ou seja, as informações podem ser obtidas em entrevista direta ou por autorregistro. O QFA deve ser elaborado e validado para a população a ser estudada. Para a validação do método, é necessário compará-lo com outros mais exatos, ou seja, um padrão de referência do consumo de uma amostra da população que se pretende estudar, que pode ser obtido por meio de aplicação de múltiplos recordatórios de 24 h, vários registros dietéticos ou marcadores bioquímicos. A seleção dos alimentos que compõem o QFA precisa ser muito criteriosa. Os alimentos selecionados devem refletir o objetivo do entrevistador no que se refere aos alimentos investigados e, ao mesmo tempo, ser uma amostra representativa dos alimentos habitualmente consumidos pelo indivíduo ou pelo grupo populacional ao qual pertence. Quanto ao tamanho, deve-se considerar que pequenas listas de alimentos (< 50 itens) não refletem a realidade e grandes listas (> 100 itens) podem levar ao cansaço do entrevistado e prejudicar a fidedignidade das informações. A listagem incompleta pode comprometer a exatidão do método. O QFA pode obter informações qualitativas, semiquantitativas e quantitativas. Desse modo, o QFA qualitativo traz somente a lista dos alimentos investigados e a frequência de consumo, sem considerar a quantidade consumida (Quadro 4.5). O QFA semiquantitativo acrescenta a porção de referência, ou seja, uma quantidade considerada padrão de porcionamento de cada alimento investigado e a frequência de consumo (Quadro 4.6). Existe, ainda, a possibilidade de o tamanho da porção ser referido durante o preenchimento. Esse método é denominado QFA quantitativo por trazer essas informações mais específicas sobre a quantidade de alimento consumido (Quadro 4.7). O QFA semiquantitativo e o quantitativo possibilitam que os alimentos referidos sejam transformados em gramas, miligramas e microgramas de nutrientes; no entanto, essa metodologia não é recomendada para a análise da adequação da ingestão de nutrientes de indivíduos em relação às recomendações, podendo ser

somente utilizada para se avaliar a média da ingestão de nutrientes de grupos populacionais.

## Referências bibliográficas

---

1. Jarvis C. Exame físico e avaliação de saúde. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
2. Naumburg EH. A entrevista e a anamnese. In: Bikley LS, Hoekelman RA. Bates — propedêutica médica. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
3. Porto CC. Exame clínico — bases para prática médica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
4. Burke BS. The dietary history as a tool in research. J. Am. Diet Ass. 1947; 23: 1041-1046.
5. Gibson RS. Principles of nutrition assessment. New York: Oxford University, 2005.
6. Majem SL, Bartrina JA, Verdú JM. Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1995.
7. Willet W. Nutritional epidemiology. 2. ed. New York: Oxford University Press, 1998.
8. Sempos CT, Johnson NE, Smith EL et al. Effects of intraindividual and interindividual variation in repeated dietary records. Am. J. Epidemiol. 1985; v. 121, p. 120-130.
9. Nelson M. The validation of dietary assessment: design concepts in nutrition epidemiology. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1997.

# 5

## Aplicações Práticas da Ingestão Dietética de Referência

Andrea Polo Galante, Flavia Schwartzman e Silvia Maria Voci

### Ingestão dietética de referência

---

As ingestões dietéticas de referência (DRI, *dietary reference intakes*) constituem novos e mais amplos valores de referência para a ingestão de nutrientes para indivíduos e grupos e substituem as antigas ingestões dietéticas recomendadas (RDA, *recommended dietary allowances*) e *dietary standards/recommended nutrient intakes* (RNI), padrões de referência dos EUA e Canadá, respectivamente.

As DRI foram estabelecidas conjuntamente pelos EUA e Canadá, tendo como referência a população desses países, e foram publicadas no período de 1997 a 2004.

As DRI diferem das antigas RDA e RNI em vários aspectos. Em primeiro lugar, porque apresentam quatro valores de referência e não apenas um. Em segundo lugar, seu objetivo não é somente a prevenção de deficiências nutricionais, como era o das antigas RDA e RNI, mas também a diminuição do risco de doenças crônicas não transmissíveis. Além disso, também fornecem limites superiores para a ingestão de nutrientes, de modo a prevenir os riscos de efeitos adversos pela ingestão excessiva.

Vale salientar que o valor de RDA das DRI não é uma revisão das antigas RDA e das RNI, mas um novo conceito de recomendação nutricional. Os valores de DRI servem, portanto, para ajudar os indivíduos a otimizar sua saúde, diminuir o risco de doenças e evitar o consumo excessivo de algum nutriente.

Também é importante ressaltar que as DRI são valores de referência para indivíduos saudáveis e, portanto, não devem ser utilizadas para aqueles que apresentem doenças agudas ou crônicas, tampouco para os que têm alguma deficiência nutricional prévia.

### Definição das ingestões dietéticas de referência

---

As DRI compreendem quatro conceitos<sup>1,2</sup> para consumo de nutrientes, que devem ser aplicados de acordo com o objetivo de sua utilização: se é a avaliação do consumo alimentar de indivíduos ou grupos ou se é a recomendação de nutrientes para indivíduo ou grupos populacionais. Desse modo, deve-se conhecer cada conceito estabelecido e utilizá-lo segundo as explicações a seguir.

## ■ Necessidade média estimada

Representa o valor de ingestão diária média de nutrientes estimado para atender às necessidades nutricionais de 50% dos indivíduos saudáveis, em um estágio particular de vida e gênero.

A necessidade média estimada<sup>3</sup> (EAR, *estimated average requirement*) representa a mediana das necessidades. Por isso, seus valores excedem as necessidades nutricionais de metade do grupo e ficam aquém das necessidades da outra metade. A EAR é um valor de ingestão diária e inclui um ajuste para a biodisponibilidade assumida do nutriente.

Esta pode ser utilizada como um fator para avaliar a adequação da ingestão de grupos e para planejar a ingestão adequada de grupos e não deve ser usada como meta de ingestão de indivíduos. A EAR é utilizada para estabelecer uma RDA. A Figura 5.1 relaciona os conceitos que formam as DRI.<sup>3</sup>

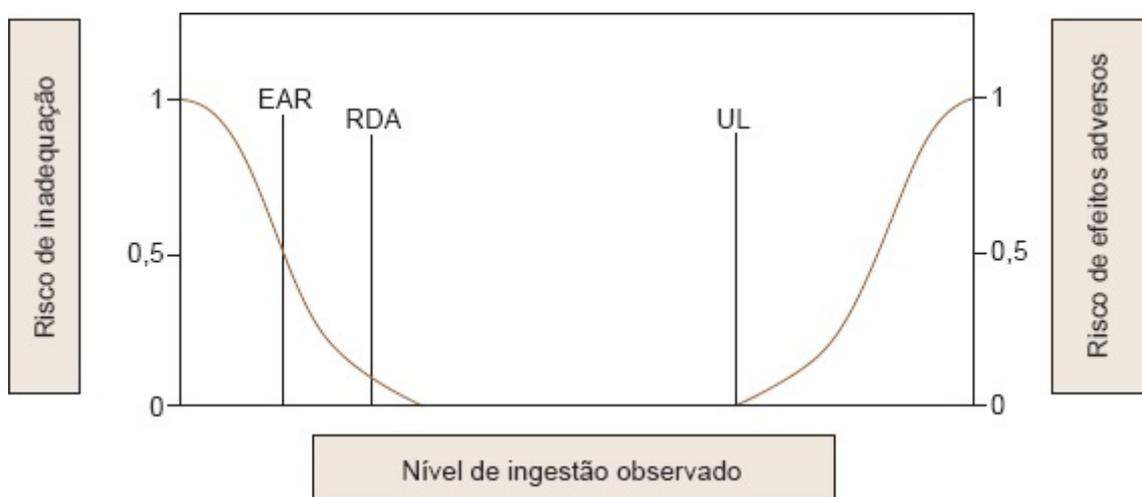
## ■ Ingestão dietética recomendada

A RDA representa o nível estimado de ingestão dietética diária de nutrientes para atender às necessidades nutricionais de praticamente todos (97 a 98%) os indivíduos saudáveis, em um estágio particular de vida e gênero. Deve ser aplicada ao indivíduo e não a grupos e ser utilizada como meta de ingestão alimentar de indivíduos saudáveis.

Por cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos, os valores de ingestão abaixo da RDA não devem necessariamente ser considerados inadequados. Da mesma maneira, indivíduos que apresentam ingestão igual aos valores da RDA podem, ainda, apresentar baixa probabilidade de inadequação.

A RDA é derivada da EAR. Se o desvio padrão (DP) de uma EAR está disponível e a recomendação para o nutriente tem distribuição normal, a RDA é estabelecida em 2 desvios padrão acima da EAR:

$$RDA = EAR + 2 DP_{EAR}$$



**Figura 5.1** Relação entre os conceitos que formam a ingestão dietética de referência (necessidade média estimada [EAR], ingestão dietética recomendada [RDA] e limite superior tolerável de ingestão [UL]).

Se os dados sobre a variabilidade das recomendações não são suficientes para se calcular o desvio padrão, assume-se um coeficiente de variação ( $CV_{EAR}$ ) de 10% para a maioria dos nutrientes e a equação resultante será:

$$RDA = 1,2 \text{ EAR}$$

Dessa maneira, quando a distribuição das necessidades do nutriente apresentar-se de forma simétrica, considerando-se o CV de 10%, 95% dos indivíduos terão sua necessidade do nutriente entre 80% e 120% da EAR.

Quando a EAR não puder ser estimada para determinado nutriente em razão da limitação dos dados, a RDA também não poderá ser estabelecida. Para esses nutrientes, é utilizado o valor de ingestão adequada.

### ■ Ingestão adequada

Quando não houver dados suficientes para se determinar a EAR e, conseqüentemente, a RDA, é proposto um valor de ingestão adequada<sup>3</sup> (AI, *adequate intake*). Este é estabelecido com base em estimativas da ingestão de um grupo de indivíduos saudáveis que se assumem ser adequadas e que são observadas ou determinadas experimentalmente.

A AI propõe-se a alcançar ou exceder as necessidades de quase todos os indivíduos em determinado estágio de vida e gênero. Deve ser utilizada como meta para a ingestão de nutrientes de indivíduos quando não há RDA para o nutriente. Entretanto, a AI apresenta uso muito limitado em avaliações de qualquer tipo.

### ■ Limite superior tolerável de ingestão

Representa o valor máximo de ingestão diária crônica de um nutriente que pode ser ingerido sem causar riscos adversos à saúde de quase todos os indivíduos de determinado grupo, em determinado estágio de vida e gênero. À medida que a ingestão aumenta para níveis acima do UL,<sup>3</sup> os riscos de efeitos adversos também aumentam.

A necessidade de se estabelecerem níveis de UL surgiu com o aumento da fortificação dos alimentos e o uso de suplementos dietéticos em altas doses. O valor de UL não representa, portanto, valores recomendados de ingestão. Não existem benefícios estabelecidos para a saúde associados à ingestão de nutrientes acima das RDA ou AI. Os valores de UL podem ser utilizados como parâmetros em alimentos fortificados e para o uso de suplementos alimentares.

O UL deve ser utilizado apenas para uso diário crônico. Não há dados para estabelecer o valor

de todos os nutrientes, e isso não significa que a ingestão excessiva desse nutriente não represente riscos; é necessário cuidado ainda maior quando os valores de ingestão crônica estiverem acima do valor de RDA ou AI.

Sempre que houver informações suficientes, cada nutriente apresentará um conjunto de valores de referência. O nutriente terá sempre um valor de EAR e RDA ou um valor de AI. A maioria dos nutrientes também terá um valor de UL.

Em geral, os valores de EAR, RDA, AI e UL representam a quantidade total de nutrientes ou componentes fornecidos pelos alimentos (incluindo aqueles adicionados aos alimentos) e de nutrientes ingeridos como suplementos.

A Figura 5.1 mostra que a EAR é a ingestão em que o risco de inadequação é 0,5 (50%) para um indivíduo. A RDA é a ingestão em que o risco de inadequação é muito pequeno (somente de 0,02 a 0,03 ou de 2 a 3%). A AI não apresenta relação consistente com a EAR ou com a RDA, pois foi estabelecida sem a estimativa das necessidades. Quando a ingestão estiver entre os valores de RDA e UL, os riscos de inadequação e de excesso estarão próximos de zero. Valores de ingestão acima de UL representam maior risco de efeitos adversos.

## Intervalos de distribuição aceitável do macronutriente

---

Intervalo de distribuição aceitável do macronutriente<sup>3</sup> (AMDR, *acceptable macronutrient distribution ranges*) é o intervalo de ingestão de nutrientes fontes de energia. Ele está associado a menores taxas de doenças crônicas, pois fornece quantidades adequadas de nutrientes essenciais.

Valores de AMDR foram estipulados para os macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) e ácidos graxos poli-insaturados *n*-6 e *n*-3 (Quadro 5.1).

**Quadro 5.1** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e intervalo de distribuição aceitável do macronutriente) para carboidrato, fibras, ácidos graxos, colesterol e lipídio total.

Grupo etário	Carboidrato totalmente digerível				Fibras totais			Lípido total			Ácido graxo poli-insaturado n-6 (ácido linoleico)			Ácido graxo poli-insaturado n-3 (ácido linolênico)			Colesterol e ácidos graxos saturados e <i>trans</i>		
	EAR (g/dia)	RDA (g/dia)	AI (g/dia)	AMDR* (%)	RDA (g/dia)	AI (g/dia)	AMDR* (%)	RDA (g/dia)	AI (g/dia)	AMDR** (%)	RDA (g/dia)	AI (g/dia)	AMDR*** (%)	RDA (g/dia)	AI (g/dia)	AMDR (%)	RDA (%)	AI (%)	AMDR**** (%)
<i>Lactentes (meses)</i>																			
0 a 6			60		ND				31				4,4			0,5			
7 a 12			95		ND				30				4,6			0,5			
<i>Crianças (anos)</i>																			
1 a 3	100	130		45 a 65	19				ND	30 a 40			7	5 a 10		0,7	0,6 a 1,2		
4 a 8	100	130		45 a 65	25				ND	25 a 35			10	5 a 10		0,9	0,6 a 1,2		
<i>Homens (anos)</i>																			
9 a 13	100	130		45 a 65	31				ND	25 a 35			12	5 a 10		1,2	0,6 a 1,2		
14 a 18	100	130		45 a 65	38				ND	25 a 35			16	5 a 10		1,6	0,6 a 1,2		
19 a 30	100	130		45 a 65	38				ND	20 a 35			17	5 a 10		1,6	0,6 a 1,2		
31 a 50	100	130		45 a 65	38				ND	20 a 35			17	5 a 10		1,6	0,6 a 1,2		
51 a 70	100	130		45 a 65	30				ND	20 a 35			14	5 a 10		1,6	0,6 a 1,2		
>70	100	130		45 a 65	30				ND	20 a 35			14	5 a 10		1,6	0,6 a 1,2		
<i>Mulheres (anos)</i>																			
9 a 13	100	130		45 a 65	26				ND	25 a 35			10	5 a 10		1,0	0,6 a 1,2		
14 a 18	100	130		45 a 65	26				ND	25 a 35			11	5 a 10		1,1	0,6 a 1,2		
19 a 30	100	130		45 a 65	25				ND	20 a 35			12	5 a 10		1,1	0,6 a 1,2		
31 a 50	100	130		45 a 65	25				ND	20 a 35			12	5 a 10		1,1	0,6 a 1,2		
51 a 70	100	130		45 a 65	21				ND	20 a 35			11	5 a 10		1,1	0,6 a 1,2		
>70	100	130		45 a 65	21				ND	20 a 35			11	5 a 10		1,1	0,6 a 1,2		
<i>Gestantes (anos)</i>																			
≤ 18	135	175		45 a 65	28				ND	20 a 35			13	5 a 10		1,4	0,6 a 1,2		
19 a 30	135	175		45 a 65	28				ND	20 a 35			13	5 a 10		1,4	0,6 a 1,2		
31 a 50	135	175		45 a 65	28				ND	20 a 35			13	5 a 10		1,4	0,6 a 1,2		
<i>Lactantes (anos)</i>																			
≤ 18	160	210		45 a 65	29				ND	20 a 35			13	5 a 10		1,3	0,6 a 1,2		
19 a 30	160	210		45 a 65	29				ND	20 a 35			13	5 a 10		1,3	0,6 a 1,2		
31 a 50	160	210		45 a 65	29				ND	20 a 35			13	5 a 10		1,3	0,6 a 1,2		

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades cobertas por essa ingestão. \*AMDR é o intervalo aceitável de distribuição dos nutrientes que são fontes de energia e está associado à redução do risco de doença crônica, ao mesmo tempo que fornece a ingestão adequada de nutrientes essenciais. Se um indivíduo consome em excesso em relação ao AMDR, há aumento potencial do risco de doença crônica e/ou ingestão insuficiente de nutrientes essenciais. \*\*Aproximadamente 10% do total podem provir de ácidos graxos n-3 ou n-6 de cadeia longa. \*\*\*O mais baixo possível quando consumindo uma dieta adequada nutricionalmente. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids, 2002/2005* (Disponível em: www.nap.edu).

Esses valores foram estimados para indivíduos com base em evidências que indicam que desequilíbrio nos macronutrientes, especialmente com relação a alguns aminoácidos e a quantidades de gordura e carboidrato, pode aumentar o risco de várias doenças crônicas não transmissíveis, como as do coração, diabetes, obesidade e/ou câncer.

O AMDR de um macronutriente é expresso em porcentagem da ingestão energética total e seus valores representam um limite inferior e um limite superior. Valores de ingestão abaixo ou acima desses limites aumentam as chances de risco para doenças crônicas e também elevam o risco de consumo inadequado de nutrientes essenciais.

Os valores de AMDR para carboidratos e gorduras foram estipulados em 45 a 65% e 25 a 35% da ingestão energética total, respectivamente. O AMDR para proteínas foi estipulado para complementar os valores de AMDR de carboidratos e proteínas, a fim de perfazer um total de 100%.

## Necessidade estimada de energia

O organismo necessita de energia para manter suas várias funções, como respiração, circulação, metabolismo, atividade física e síntese proteica. A energia é fornecida pelos alimentos e bebidas que o indivíduo consome, mais especificamente por carboidratos, proteínas, gordura e álcool da dieta.

O balanço energético do indivíduo é o resultado da relação entre a sua ingestão e seu gasto energéticos, isto é, o quanto ele come e o quanto ele gasta. O gasto energético depende de vários fatores, como idade, gênero, atividade física e composição corporal.

Quando há desequilíbrio entre a ingestão e o gasto energético, ou seja, quando o indivíduo come mais ou menos do que gasta, o corpo armazena ou perde energia, principalmente sob a forma de gordura.

A necessidade estimada de energia<sup>1</sup> (EER, *estimated energy requirement*) é a quantidade média de ingestão de energia suficiente para manter o balanço energético de indivíduos saudáveis, de acordo com idade, gênero, peso, altura e nível de atividade física, compatível com uma boa saúde.

As DRI fornecem equações para se calcular a EER de indivíduos. Essas equações devem ser utilizadas com cautela, pois fornecerão apenas uma estimativa das necessidades energéticas individuais. Isso porque o valor de EER é, na verdade, o ponto médio de um intervalo. Por definição, seu valor subestimaria as necessidades energéticas dos indivíduos em 50% das vezes e superestimaria as necessidades em 50% das vezes.

Portanto, na prática, o melhor indicador da adequação ou inadequação da ingestão energética é o peso corporal do indivíduo. Pessoas com excesso de peso apresentam, em princípio, valor de ingestão energética maior que o valor de suas necessidades calóricas. Da mesma maneira, indivíduos desnutridos gastam mais calorias do que ingerem.

Para adultos, as equações de EER foram desenvolvidas tendo-se como referência indivíduos com índice de massa corporal (IMC) dentro da faixa de eutrofia (entre 18,5 kg/m<sup>2</sup> e 24,99 kg/m<sup>2</sup>), utilizando metodologia da água duplamente marcada. As equações são apresentadas no Quadro 5.2.<sup>1</sup>

Para crianças, mulheres grávidas e lactantes, os valores de EER suprem as necessidades requeridas para o crescimento, deposição de tecidos e produção de leite.

Além disso, as equações também levam em consideração o nível de atividade física de cada um.

Não há valores de RDA para a energia. Isto porque, por definição, as RDA devem cobrir as necessidades nutricionais de praticamente todos os indivíduos (97 a 98%). Pessoas que consumirem quantidades acima de suas necessidades, isto é, de sua EER, apresentarão balanço energético positivo e, conseqüentemente, ganho de peso.

Também não foram estipulados valores de UL para energia. Da mesma maneira, indivíduos que consomem quantidade excessiva de calorias ganham peso e apresentam maior risco de morbidade.

Para o cálculo da EER de crianças, adolescentes e adultos com IMC dentro da faixa de eutrofia, devem-se utilizar as equações apresentadas no Quadro 5.2, de acordo com cada faixa etária. Para indivíduos que apresentam sobrepeso ou obesidade, outras equações devem ser utilizadas, segundo documento do Institute of Medicine.<sup>1</sup>

Essas equações fornecem apenas uma estimativa das necessidades energéticas. Vale ressaltar que o melhor indicador da adequação energética é o peso corporal do indivíduo, isto é, se o peso está adequado, deficiente ou em excesso, pois ele está fortemente relacionado com a ingestão pelo indivíduo.

O DP da necessidade de energia estimada para crianças e adolescentes com IMC dentro do intervalo de normalidade, de acordo com idade, gênero, peso e atividade física, é 58 kcal para o

gênero masculino e 68 kcal para o gênero feminino. Para adultos com IMC dentro do intervalo de normalidade, de acordo com idade, gênero, peso e atividade física, o DP da necessidade de energia é 199 kcal para o gênero masculino e 162 kcal para o gênero feminino.<sup>1</sup>

O nível de atividade física (NAF) é expresso segundo categorias de intensidade. Os coeficientes de atividade, segundo faixa etária e nível de atividade, são:

- Para meninos e meninas de 3 a 18 anos
  - Atividade sedentária para ambos os gêneros: 1
  - Atividade leve para meninos: 1,13; atividade leve para meninas: 1,16
  - Atividade moderada para meninos: 1,26; atividade moderada para meninas: 1,31
  - Atividade intensa para meninos: 1,42; atividade intensa para meninas: 1,56
- Para homens e mulheres de 19 anos ou mais
  - Atividade sedentária para ambos os gêneros: 1
  - Atividade leve para homens: 1,11; atividade leve para mulheres: 1,12
  - Atividade moderada para homens: 1,25; atividade moderada para mulheres: 1,27
  - Atividade intensa para homens: 1,48; atividade intensa para mulheres: 1,45.

Para a avaliação e o planejamento de dietas de indivíduos e/ou grupos, a escolha da DRI a ser utilizada dependerá do propósito ao qual se destina, de acordo com o esquema apresentado na Figura 5.2.<sup>1</sup>

### Quadro 5.2 Equações para estimativa das necessidades de energia de indivíduos.

#### Crianças de 0 a 35 meses\*

0 a 3 meses	$EER = (89,3 \text{ peso corporal [kg]} - 100) + 175$
4 a 6 meses	$EER = (89,3 \text{ peso corporal [kg]} - 100) + 56$
7 a 12 meses	$EER = (89,3 \text{ peso corporal [kg]} - 100) + 22$
13 a 35 meses	$EER = (89,3 \text{ peso corporal [kg]} - 100) + 20$

#### Crianças e adolescentes de 3 a 18 anos\*

<i>Meninos</i>	
3 a 8 anos	$EER = 88,5 - (61,9 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(26,7 \times \text{peso corporal [kg]}) + (903 \times \text{altura [m]})] + 20$
9 a 18 anos	$EER = 88,5 - (61,9 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(26,7 \times \text{peso corporal [kg]}) + (903 \times \text{altura [m]})] + 25$
<i>Meninas</i>	
3 a 8 anos	$EER = 135,3 - (30,8 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(10 \times \text{peso corporal [kg]}) + (934 \times \text{altura [m]})] + 20$

9 a 18 anos	$EER = 135,3 - (30,8 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(10 \times \text{peso corporal [kg]}) + (934 \times \text{altura [m]})] + 25$
-------------	--

### Adultos (19 anos ou mais)\*\*

<i>Homens</i>	$EER = 662 - (9,53 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(15,91 \times \text{peso corporal [kg]}) + (539,6 \times \text{altura [m]})]$
---------------	--

<i>Mulheres</i>	$EER = 354 - (6,91 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(9,36 \times \text{peso corporal [kg]}) + (726 \times \text{altura [m]})]$
-----------------	---

### *Gestantes\*\*\**

1º trimestre	$EER = EER \text{ de mulheres} + 0$
--------------	-------------------------------------

2º trimestre	$EER = EER \text{ de mulheres} + 340$
--------------	---------------------------------------

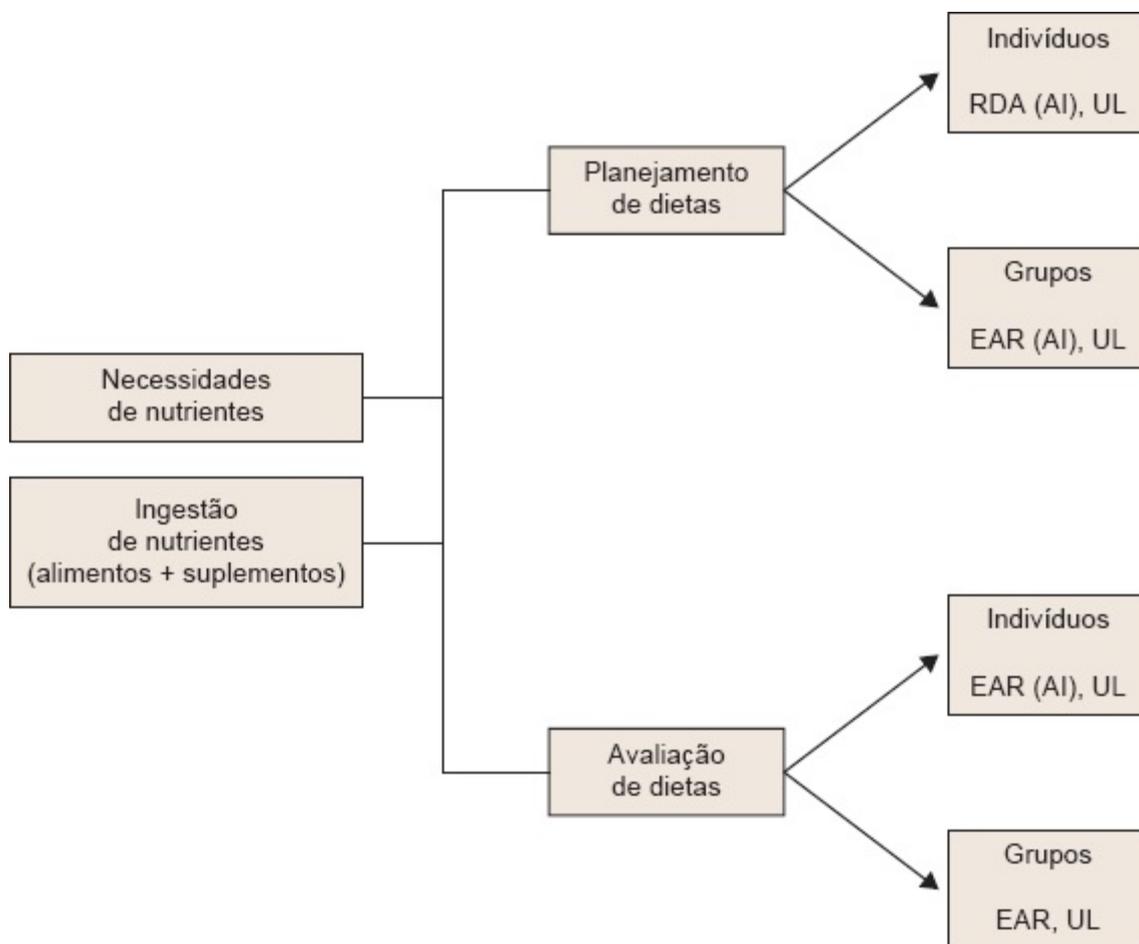
3º trimestre	$EER = EER \text{ de mulheres} + 452$
--------------	---------------------------------------

### *Lactantes\*\*\*\**

0 a 6 meses pós-parto	$EER = EER \text{ de mulheres} + 500 \text{ a } 170$
-----------------------	--

7 a 12 meses pós-parto	$EER = EER \text{ de mulheres} + 400 \text{ a } 0$
------------------------	--

EER = necessidade estimada de energia; NAF = nível de atividade física. \*EER (kcal/dia) = gasto energético total + energia de depósito. \*\*EER (kcal/dia) = gasto energético total. \*\*\*EER (kcal/dia) = EER de mulheres + energia de depósito para a gestação. \*\*\*\*EER = EER de mulheres + energia para produção do leite a perda de peso.



**Figura 5.2** Utilização dos 4 valores que compõem o conceito de ingestão dietética de referência (EAR, RDA, AI e UL).

## Aplicação prática da ingestão dietética de referência

As DRI podem ser utilizadas principalmente para a avaliação e o planejamento de dietas de indivíduos e de grupos saudáveis, mas, também, para a rotulagem de alimentos, desenvolvimento de novos produtos e programas de avaliação alimentar.<sup>3</sup>

O objetivo da avaliação dietética é determinar se a ingestão nutricional de um indivíduo ou grupo está de acordo com suas necessidades. Já o objetivo do planejamento dietético é recomendar uma dieta que forneça níveis adequados de nutrientes, sem apresentar deficiências ou excessos.

É importante destacar que as DRI aplicam-se somente a indivíduos saudáveis. Elas não devem ser utilizadas em indivíduos desnutridos ou que apresentem necessidades nutricionais alteradas em razão de alguma doença. Nesses casos, os valores de RDA e de AI podem servir como estimativa, mas adaptações específicas para essas situações deverão ser feitas.

A utilização das DRI proporciona a possibilidade de refinamento da avaliação e do planejamento nutricional. As DRI não constituem valores exatos das necessidades nutricionais, como as antigas RDA e RNI, o que leva, muitas vezes, a diagnósticos incorretos. Elas deverão ser utilizadas como instrumento para se ter uma estimativa razoável dos níveis de ingestão que seriam adequados para indivíduos ou grupos e que, ao mesmo tempo, evitariam efeitos adversos consequentes à ingestão

excessiva.

Por meio das DRI, pode-se calcular a probabilidade de inadequação para um indivíduo e a prevalência de inadequação em determinado grupo, assim como planejar uma dieta que apresente baixa probabilidade de inadequação e baixo risco de efeitos nocivos provenientes da ingestão excessiva.

Por último, vale lembrar que as DRI foram desenvolvidas levando-se em consideração as necessidades das populações americanas e canadenses. Até agora, não há dados nacionais das necessidades nutricionais da população brasileira. Por isso, esses valores devem ser usados com cuidado em nosso meio. É importante utilizar, juntamente, outros dados (clínicos, bioquímicos e antropométricos), para tornar as avaliações e os planejamentos mais adequados à nossa realidade.<sup>2</sup>

## **Ingestão dietética de referência como parâmetro nutricional**

---

As DRI podem ser utilizadas tanto para se avaliar quanto para se planejar a dieta de indivíduos.<sup>5</sup>

### **■ Avaliação dietética de indivíduos**

O objetivo da avaliação dietética<sup>5</sup> é verificar se a ingestão do indivíduo está de acordo com suas necessidades nutricionais e se o risco de ele apresentar efeitos adversos decorrentes da ingestão excessiva é baixo. Para tal, faz-se necessário, primeiramente, conhecer a ingestão habitual do indivíduo e, depois, compará-la com suas necessidades nutricionais.

A ingestão habitual do indivíduo é a média de ingestão do nutriente por um longo período de tempo. Indivíduos não comem os mesmos alimentos todos os dias, o que leva a uma grande variabilidade na ingestão de um dia para outro, isto é, uma grande variação intrapessoal. Para se estimar acuradamente a ingestão habitual, seria necessário, portanto, um número muito grande de dias de registros ou de recordatórios de 24 h, o que, na prática, é muito complicado de se realizar. Além disso, a escolha do instrumento (recordatório, registro alimentar, questionário de frequência) para a estimativa da ingestão também pode sub ou superestimar os dados coletados. Por isso, é muito difícil determinar, com precisão, a dieta habitual de um indivíduo.

Da mesma maneira, também é difícil estimar as reais necessidades de nutrientes de um indivíduo, pois isso exigiria que ele fosse mantido em um ambiente de laboratório por um período de tempo, em condições metodológicas específicas. Assume-se, portanto, que as necessidades do indivíduo são próximas ao valor da mediana de consumo e, portanto, a EAR é a melhor estimativa de suas necessidades nutricionais. Deve-se considerar que existe variação nas necessidades nutricionais entre os indivíduos e, por causa dessa diferença, a EAR foi estimada para ser utilizada na avaliação da adequação da dieta. Por todos esses fatores, não é possível, na prática, se conhecer com exatidão a real ingestão do indivíduo, tampouco suas reais necessidades nutricionais. A avaliação da dieta dos indivíduos revelará *aproximadamente* se a ingestão alcança suas necessidades nutricionais.

Os dados obtidos por meio das avaliações dietéticas devem ser sempre interpretados com



1 a 3	1,0	1,5	1,5	2,3	3,0	1,3
4 a 8	1,2	1,9	1,9	2,9	3,8	1,7
<i>Homens (anos)</i>						
9 a 13	1,5	2,2	2,3	3,4	4,5	2,4
14 a 18	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	3,3
19 a 30	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	3,7
31 a 50	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	3,7
51 a 70	1,3	2,3	2,0	3,6	4,7	3,7
> 70	1,2	2,3	1,8	3,6	4,7	3,7
<i>Mulheres (anos)</i>						
9 a 13	1,5	2,2	2,3	3,4	4,5	2,1
14 a 18	1,5	2,3	2,3	3,4	4,5	2,3
19 a 30	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	2,7
31 a 50	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	2,7
51 a 70	1,3	2,3	2,0	3,6	4,7	2,7
> 70	1,2	2,3	1,8	3,6	4,7	2,7
<i>Gestantes (anos)</i>						
14 a 18	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	3,0
19 a 30	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	3,0
31 a 50	1,5	2,3	2,3	3,6	4,7	3,0
<i>Lactantes (anos)</i>						
14 a 18	1,5	2,3	2,3	3,6	5,1	3,8
19 a 30	1,5	2,3	2,3	3,6	5,1	3,8
31 a 50	1,5	2,3	2,3	3,6	5,1	3,8

Nenhuma ingestão adequada de sulfato de ferro em água potável com amina metilmeta-recomendada amina suficiente componente

AI = ingestão adequada; RDA = ingestão dietética recomendada. As AI podem ser utilizadas como meta para ingestão individual. Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a

porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão; portanto, nenhuma RDA foi estabelecida. \*Limite superior tolerável de ingestão (UL) = maior valor de ingestão diária do nutriente que provavelmente não oferece risco de efeitos adversos. A não ser que esteja especificado de outro modo, os valores de UL representam a ingestão total proveniente de alimentos, água e suplementos. Em razão da falta de dados adequados, os valores de UL não puderam ser estabelecidos para potássio, água e sulfato inorgânico. Na ausência de UL, deve-se ter cautela extra ao se consumir quantidades superiores às ingestões recomendadas. <sup>b</sup>Água total inclui toda a água contida em alimentos, bebidas e água potável. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate*, 2004 (Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu)).

- Valores de ingestão abaixo das RDA não devem ser necessariamente considerados inadequados, pois, por definição, as RDA excedem as necessidades de praticamente todos os indivíduos (com exceção de 2 a 3% da população). Muitos indivíduos que apresentam valores abaixo das RDA podem ter suas necessidades alcançadas
- À medida que os valores de ingestão se afastam das RDA, a probabilidade de inadequação de determinado nutriente aumenta
- A probabilidade de adequação de um nutriente poderá ser considerada alta somente quando os níveis de ingestão apresentarem-se iguais ou acima das RDA por vários dias
- Quando os nutrientes apresentados nas tabelas das DRI contêm valores de AI<sup>3,5</sup>
  - Quando a EAR não puder ser estimada, então um valor de AI será estipulado e este deverá ser utilizado
  - Indivíduos que têm valores de ingestão média iguais ou acima da AI apresentam baixa probabilidade de inadequação para esse nutriente
  - Quando os valores de ingestão média apresentarem-se abaixo da AI, não poderão ser feitas estimativas quanto à probabilidade de inadequação do nutriente. Nesse caso, deve-se levar em consideração outros dados do indivíduo, a fim de se realizar a adequada avaliação da ingestão

**Quadro 5.4** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e limite superior tolerável de ingestão) para arsênio, boro, cálcio, cromo, cobre e flúor.

Grupo etário	Arsênio			Boro			Cálcio***			Cromo			Cobre			Flúor				
	RDA	AI	UL*	RDA	AI	UL* (mg/dia)	EAR	RDA	AI (mg/dia)	UL* (mg/dia)	RDA	AI (mg/dia)	UL*	EAR (µg/dia)	RDA (µg/dia)	AI (µg/dia)	UL* (µg/dia)	RDA	AI (mg/dia)	UL* (mg/dia)
<i>Lactentes (meses)</i>																				
0 a 6			ND**			ND			200	1.000		0,2	ND			200	ND		0,01	0,7
7 a 12			ND			ND			260	1.500		5,5	ND			220	ND		0,5	0,9
<i>Crianças (anos)</i>																				
1 a 3			ND			3	500	700		2.500		11	ND	260	340		1.000		0,7	1,3
4 a 8			ND			6	800	1.000		2.500		15	ND	340	440		3.000		1,0	2,2
<i>Homens (anos)</i>																				
9 a 13			ND			11	1.100	1.300		3.000		25	ND	540	700		5.000		2,0	10
14 a 18			ND			17	1.100	1.300		3.000		35	ND	685	890		8.000		3,0	10
19 a 30			ND			20	800	1.000		2.500		35	ND	700	900		10.000		4,0	10
31 a 50			ND			20	800	1.000		2.500		35	ND	700	900		10.000		4,0	10
51 a 70			ND			20	800	1.000	2.000	2.000		30	ND	700	900		10.000		4,0	10
> 70			ND			20	1.000	1.200		2.000		30	ND	700	900		10.000		4,0	10
<i>Mulheres (anos)</i>																				
9 a 13			ND			11	1.100	1.300		3.000		21	ND	540	700		5.000		2,0	10
14 a 18			ND			17	1.100	1.300		3.000		24	ND	685	890		8.000		3,0	10
19 a 30			ND			20	800	1.000		2.500		25	ND	700	900		10.000		3,0	10
31 a 50			ND			20	800	1.000		2.500		25	ND	700	900		10.000		3,0	10
51 a 70			ND			20	1.000	1.200		2.000		20	ND	700	900		10.000		3,0	10
> 70			ND			20	1.000	1.200		2.000		20	ND	700	900		10.000		3,0	10
<i>Gestantes (anos)</i>																				
< 18	ND	ND	ND	ND	ND	17	1.000	1.300		3.000		29	ND	785	1.000		8.000		3,0	10
19 a 30	ND	ND	ND	ND	ND	20	800	1.000		2.500		30	ND	800	1.000		10.000		3,0	10
31 a 50	ND	ND	ND	ND	ND	20	800	1.000		2.500		30	ND	800	1.000		10.000		3,0	10
<i>Lactantes (anos)</i>																				
≤ 18	ND	ND	ND	ND	ND	17	1.000	1.300		3.000		44	ND	985	1.300		8.000		3,0	10
19 a 30	ND	ND	ND	ND	ND	20	800	1.000		2.500		45	ND	1.000	1.300		10.000		3,0	10
31 a 50	ND	ND	ND	ND	ND	20	800	1.000		2.500		45	ND	1.000	1.300		10.000		3,0	10

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. \*Embora o UL não tenha sido determinado para arsênio, não há justificativa para adicioná-lo a alimentos ou suplementos. \*\* Não determinado (ND) em razão da falta de dados sobre efeitos adversos nesse grupo etário e em razão da incapacidade para lidar com quantidades excessivas. A ingestão deve ser proveniente somente de fontes alimentares para impedir níveis altos de consumo. \*\*\* Em 2010, um comitê específico do Institute of Medicine se responsabilizou pela revisão dos valores de referência para cálcio e vitamina D, com base em mais informações e em estudos de maior qualidade quando comparados aos valores estabelecidos em 1997. Após essa revisão de mais de 1.000 estudos também foi possível reafirmar a importância destes nutrientes para a saúde óssea. No entanto, não foi possível afirmar que estes apresentem quaisquer outros benefícios, dados os resultados inconclusivos. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc (2001); Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D, 2011* (Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu)).

**Quadro 5.5** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e limite superior tolerável de ingestão) para iodo, ferro, magnésio, manganês, molibdênio.

Grupo etário	Iodo				Ferro				Magnésio				Manganês			Molibdênio			
	EAR (µg/dia)	RDA (µg/dia)	AI (µg/dia)	UL (µg/dia)	EAR (µg/dia)	RDA (µg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL* (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (µg/dia)	AI (µg/dia)	UL (µg/dia)
<i>Lactentes (meses)</i>																			
0 a 6			110	ND			0,27	40			30	ND		0,003	ND			2	ND
7 a 12			130	ND	6,9	11		40			75	ND		0,6	ND			3	ND
<i>Crianças (anos)</i>																			
1 a 3	65	90		200	3,0	7		40	65	80		65		1,2	2	13	17		300
4 a 8	65	90		300	4,1	10		40	110	130		110		1,5	3	17	22		600
<i>Homens (anos)</i>																			
9 a 13	73	120		600	5,9	8		40	200	240		350		1,9	6	26	34		1.100
14 a 18	95	150		900	7,7	11		45	340	410		350		2,2	9	33	43		1.700
19 a 30	95	150		1.100	6,0	8		45	330	400		350		2,3	11	34	45		2.000
31 a 50	95	150		1.100	6,0	8		45	350	420		350		2,3	11	34	45		2.000
51 a 70	95	150		1.100	6,0	8		45	350	420		350		2,3	11	34	45		2.000
> 70	95	150		1.100	6,0	8		45	350	420		350		2,3	11	34	45		2.000
<i>Mulheres (anos)</i>																			
9 a 13	73	120		600	5,7	8		40	200	240		350		1,6	6	26	34		1.100
14 a 18	95	150		900	7,9	15		45	300	360		350		1,6	9	33	43		1.700
19 a 30	95	150		1.100	8,1	18		45	255	310		350		1,8	11	34	45		2.000
31 a 50	95	150		1.100	8,1	18		45	265	320		350		1,8	11	34	45		2.000
51 a 70	95	150		1.100	5,0	8		45	265	320		350		1,8	11	34	45		2.000
> 70	95	150		1.100	5,0	8		45	265	320		350		1,8	11	34	45		2.000
<i>Gestantes (anos)</i>																			
≤ 18	160	220		900	23	27		45	335	400		350		2,0	9	40	50		1.700
19 a 30	160	220		1.100	22	27		45	290	350		350		2,0	11	40	50		2.000
31 a 50	160	220		1.100	22	27		45	300	360		350		2,0	11	40	50		2.000
<i>Lactantes (anos)</i>																			
< 18	209	290		900	7,0	10		45	300	360		350		2,6	9	35	50		1.700
19 a 30	209	290		1.100	6,5	9		45	255	310		350		2,6	11	36	50		2.000
31 a 50	209	290		1.100	6,5	9		45	265	320		350		2,6	11	36	50		2.000

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. Limite superior tolerável de ingestão (UL) = maior valor de ingestão diária do nutriente que provavelmente não oferecerá risco de efeitos adversos. A não ser que esteja especificado de outro modo, os valores de UL representam a ingestão total proveniente de alimentos, água e suplementos. Na ausência de UL, deve-se ter cautela extra ao se consumir quantidades acima das ingestões recomendadas. \*Para o magnésio, os valores de UL referem-se apenas à ingestão proveniente de suplementação medicamentosa e não inclui a ingestão proveniente de água e de alimentos. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc*, 2001 (Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu)).

**Quadro 5.6** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e limite superior tolerável de ingestão) para níquel, fósforo, selênio, silício, vanádio e zinco.

Grupo etário	Níquel			Fósforo			Selênio			Silício			Vanádio			Zinco		
	RDA	AI	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL** (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)
<i>Lactentes (meses)</i>																		
0 a 6			ND			100	ND		15	45		ND		ND			2	4
7 a 12			ND			275	ND		20	60		ND		ND	2,5	3		5
<i>Crianças (anos)</i>																		
1 a 3			0,2	380	460		3.000	17	20		90		ND	2,5	3			7
4 a 8			0,3	405	500		3.000	23	30		150		ND	4	5			12
<i>Homens (anos)</i>																		
9 a 13			0,6	1.055	1.250		4.000	35	40		280		ND	7	8			23
14 a 18			1,0	1.055	1.250		4.000	45	55		400		ND	8,5	11			34
19 a 30			1,0	580	700		4.000	45	55		400		ND	9,4	11			40
31 a 50			1,0	580	700		4.000	45	55		400		ND	9,4	11			40
51 a 70			1,0	580	700		4.000	45	55		400		ND	9,4	11			40
> 70			1,0	580	700		3.000	45	55		400		ND	9,4	11			40
<i>Mulheres (anos)</i>																		
9 a 13			0,6	1.055	1.250		4.000	35	40		280		ND	7	8			23
14 a 18			1,0	1.055	1.250		4.000	45	55		400		ND	7,3	9			34
19 a 30			1,0	580	700		4.000	45	55		400		ND	6,8	8			40
31 a 50			1,0	580	700		4.000	45	55		400		ND	6,8	8			40
51 a 70			1,0	580	700		4.000	45	55		400		ND	6,8	8			40
> 70			1,0	580	700		3.000	45	55		400		ND	6,8	8			40
<i>Gestantes (anos)</i>																		
< 18			1,0	1.055	1.250		3.500	49	60		400		ND	10,5	12			34
19 a 30			1,0	580	700		3.500	49	60		400		ND	9,5	11			40
31 a 50			1,0	580	700		3.500	49	60		400		ND	9,5	11			40
<i>Lactantes (anos)</i>																		
< 18			1,0	1.055	1.250		4.000	59	70		400		ND	10,9	13			34
19 a 30			1,0	580	700		4.000	59	70		400		ND	10,4	12			40
31 a 50			1,0	580	700		4.000	59	70		400		ND	10,4	12			40

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. \* Embora não se tenham observado efeitos adversos em humanos para o silício, não há justificativa para adicioná-lo a alimentos. \*\* Embora não se tenham observado efeitos adversos do vanádio presente nos alimentos, em humanos, não há justificativa para adicioná-lo a alimentos. Os suplementos de vanádio devem ser utilizados com cautela. O UL baseia-se em efeitos adversos em animais de laboratório e esses dados podem ser utilizados para um grupo de UL para adultos, mas não para crianças e adolescentes. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc*, 2001 (Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu)).

**Quadro 5.7** Valores de ingestão dietética de referência (ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e intervalo aceitável de distribuição do macronutriente) para proteínas.

### Proteínas

Grupo etário	EAR (g/kg/dia)	RDA (g/dia)*	AI (g/dia)*	AMDR (%)
<i>Lactentes (meses)</i>				
0 a 6			9,1	
7 a 12	1,0	11		
<i>Crianças (anos)</i>				
1 a 3	0,87	13		5 a 20
4 a 8	0,76	19		10 a 30
<i>Homens (anos)</i>				

9 a 13	0,76	34		10 a 30
14 a 18	0,73	52		10 a 30
19 a 30	0,66	56		10 a 35
31 a 50	0,66	56		10 a 35
51 a 70	0,66	56		10 a 35
> 70	0,66	56		10 a 35
<i>Mulheres (anos)</i>				
9 a 13	0,76	34		10 a 30
14 a 18	0,71	46		10 a 30
19 a 30	0,66	46		10 a 35
31 a 50	0,66	46		10 a 35
51 a 70	0,66	46		10 a 35
> 70	0,66	46		10 a 35
<i>Gestantes (anos)</i>				
≤ 18	0,88	71		10 a 35
19 a 30	0,88	71		10 a 35
31 a 50	0,88	71		10 a 35
<i>Lactantes (anos)</i>				
≤ 18	1,05	71		10 a 35
19 a 30	1,05	71		10 a 35
31 a 50	1,05	71		10 a 35

AI = ingestão adequada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. \*Com base em 1,5 g/kg/dia para lactentes; 1,1 g/kg/dia para 1 a 3 anos; 0,95 g/kg/dia para 4 a 13 anos; 0,85 g/kg/dia para 14 a 18 anos; 0,8 g/kg/dia para adultos; e 1,1 g/kg/dia para gestantes (usando o peso pré-gestacional) e mulheres em fase de lactação. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for*

*energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*, 2002/2005 (Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu)).

- Quando os nutrientes apresentados nas tabelas das DRI contêm valores de UL<sup>3,5</sup>
  - Estes devem ser utilizados para se avaliar a probabilidade de o indivíduo apresentar riscos de efeitos adversos decorrentes da ingestão excessiva desse nutriente
  - Valores de ingestão média abaixo de UL podem ser considerados seguros. Valores de ingestão iguais ou acima de UL podem indicar risco potencial de efeitos adversos
  - Para muitos nutrientes, os valores de UL refletem a ingestão de todas as fontes, incluindo alimentos, água, suplementos e medicamentos. Para outros, a UL representa somente a ingestão proveniente de alimentos fortificados e suplementos ou apenas de suplementos
  - Se o indivíduo apresentar apenas uma ingestão ocasional levemente acima dos valores de UL, provavelmente não haverá problemas. Entretanto, dado o fato de não se saber quão suscetível cada indivíduo é a essas altas quantidades de nutrientes, o melhor é evitar a ingestão nos níveis iguais ou acima de UL.

Apresentamos a seguir um resumo da avaliação qualitativa da dieta de indivíduos<sup>2,6</sup> (Quadro 5.11).

### **Método quantitativo para avaliar a ingestão dietética de indivíduos**

Esse método<sup>3,5</sup> é muito utilizado em pesquisas clínicas e não no atendimento nutricional diário para avaliação da adequação da dieta; é complexo e analisa o grau de confiança para concluir que um indivíduo está ingerindo valores similares, acima ou abaixo de suas necessidades.

Por meio de algumas equações estatísticas, pode-se estimar o grau de confiança com que a ingestão usual do indivíduo estará acima de suas necessidades ou abaixo dos valores de UL. As equações descritas a seguir não podem ser aplicadas a todos os nutrientes, pois nem todos apresentam distribuição normal de ingestão diária e de necessidades. Nesses casos (para as necessidades de ferro em mulheres que menstruam ou para a ingestão de vitaminas A, B<sub>12</sub> e C, por exemplo), a avaliação individual deve levar em conta outros dados.

### **Equação para nutrientes que apresentam valores de necessidade média estimada**

Quando o nutriente apresentar um valor de EAR,<sup>3,5</sup> ele também terá um valor de RDA. Ao avaliar a adequação do nutriente, não se pode simplesmente afirmar inadequação de consumo quando o valor encontrado estiver abaixo da RDA. Quando os nutrientes apresentarem valores de EAR, devem-se seguir as etapas descritas para o cálculo da probabilidade de adequação da dieta.

Primeiramente, deve-se calcular o escore Z a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Escore Z} = \frac{\text{Ingestão média observada} - \text{EAR}}{\text{DP}}$$

$$\text{Em que } DP = \sqrt{[(DP \text{ das necessidades})^2 + (DP \text{ da ingest\~ao})^2] \div \text{n\~umero de dias do registro de ingest\~ao}}$$

Para o uso dessa equação, são necessários os seguintes dados:

- DP da ingestão ou variabilidade intrapessoal da ingestão: a variação cotidiana da ingestão do nutriente do indivíduo é um indicador de quanto a ingestão observada pode se desviar da ingestão habitual. Podem-se utilizar os dados de variação intrapessoal obtidos em pesquisas populacionais, como os obtidos pelo Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII) 1994-1996<sup>3</sup>

**Quadro 5.8** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e limite superior tolerável de ingestão) para biotina, colina, folato, niacina, ácido pantotênico e riboflavina.

Grupo etário	Biotina			Colina		Folato <sup>†</sup>		Niacina				Ácido pantotênico		Riboflavina					
	RDA	AI (ug/dia)	UL	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR* (ug/dia)	RDA* (ug/dia)	AI (ug/dia)	UL** (ug/dia)	EAR*** (mg/dia)	RDA**** (mg/dia)	AI**** (mg/dia)	UL** (mg/dia)	RDA (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)
<i>Lactentes (meses)</i>																			
0 a 6	5	ND**		125	ND			65	ND			2	ND	1,7	ND			0,3	ND
7 a 12	6	ND		150	ND			80	ND			4	ND	1,8	ND			0,4	ND
<i>Crianças (anos)</i>																			
1 a 3	8	ND		200	1.000	120	150		300	5	6		10	2,0	ND	0,4	0,5		ND
4 a 8	12	ND		250	1.000	160	200		400	6	8		15	3,0	ND	0,5	0,6		ND
<i>Homens (anos)</i>																			
9 a 13	20	ND		375	2.000	250	300		600	9	12		20	4,0	ND	0,8	0,9		ND
14 a 18	25	ND		550	3.000	330	400		800	12	16		30	5,0	ND	1,1	1,3		ND
19 a 30	30	ND		550	3.500	320	400		1.000	12	16		35	5,0	ND	1,1	1,3		ND
31 a 50	30	ND		550	3.500	320	400		1.000	12	16		35	5,0	ND	1,1	1,3		ND
51 a 70	30	ND		550	3.500	320	400		1.000	12	16		35	5,0	ND	1,1	1,3		ND
> 70	30	ND		550	3.500	320	400		1.000	12	16		35	5,0	ND	1,1	1,3		ND
<i>Mulheres (anos)</i>																			
9 a 13	20	ND		375	2.000	250	300		600	9	12		20	4,0	ND	0,8	0,9		ND
14 a 18	25	ND		400	3.000	330	400		800	11	14		30	5,0	ND	0,9	1,0		ND
19 a 30	30	ND		425	3.500	320	400		1.000	11	14		35	5,0	ND	0,9	1,1		ND
31 a 50	30	ND		425	3.500	320	400		1.000	11	14		35	5,0	ND	0,9	1,1		ND
51 a 70	30	ND		425	3.500	320	400		1.000	11	14		35	5,0	ND	0,9	1,1		ND
> 70	30	ND		425	3.500	320	400		1.000	11	14		35	5,0	ND	0,9	1,1		ND
<i>Gestantes (anos)</i>																			
< 18	30	ND		450	3.000	520	600 <sup>§</sup>		800	14	18		30	6,0	ND	1,2	1,4		ND
19 a 30	30	ND		450	3.500	520	600 <sup>§</sup>		1.000	14	18		35	6,0	ND	1,2	1,4		ND
31 a 50	30	ND		450	3.500	520	600 <sup>§</sup>		1.000	14	18		35	6,0	ND	1,2	1,4		ND
<i>Lactantes (anos)</i>																			
< 18	35	ND		550	3.000	450	500		800	13	17		30	7,0	ND	1,3	1,6		ND
19 a 30	35	ND		550	3.500	450	500		1.000	13	17		35	7,0	ND	1,3	1,6		ND
31 a 50	35	ND		550	3.500	450	500		1.000	13	17		35	7,0	ND	1,3	1,6		ND

As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. Limite superior tolerável de ingestão (UL) = maior valor de ingestão diária do nutriente que provavelmente não ofereça risco de efeitos adversos. A não ser que esteja especificado de outro modo, os valores de UL representam a ingestão total proveniente de alimentos, água e suplementos. <sup>†</sup>Em razão da falta de dados adequados, os valores de UL não puderam ser estabelecidos para riboflavina, ácido pantotênico, biotina. Na ausência de UL, deve-se ter cautela extra ao se consumirem quantidades acima das ingestões recomendadas. <sup>\*</sup>Como equivalente de folato dietético (DFE). 1 DFE = 1 µg de folato presente nos alimentos = 0,6 µg de ácido fólico de alimentos fortificados ou como suplemento consumido junto com alimento = 0,5 µg de suplemento consumido em jejum. <sup>\*\*</sup>Os UL para folato e niacina aplicam-se à forma sintética obtida de suplementos, alimentos fortificados ou de ambos, combinados. <sup>\*\*\*</sup>Como equivalente de niacina (NE). 1 mg de niacina = 60 mg de triptofano. <sup>\*\*\*\*</sup>0 a 6 meses = niacina pré-formada, não como NE. <sup>††</sup>Em razão das evidências que relacionam a ingestão de folato a defeitos do tubo neural em fetos, recomenda-se que todas as mulheres em idade fértil consumam 400 µg desse nutriente provenientes de suplementos ou alimentos fortificados, além da ingestão de folato dietético advindo de uma dieta variada. <sup>§</sup> Assume-se que mulheres deverão continuar consumindo 400 µg de folato proveniente de suplementos ou alimentos fortificados até que sua gravidez esteja confirmada e os cuidados pré-natais já tenham sido iniciados, o que geralmente ocorre após o fim do período periconcepcional (período crítico para a formação do tubo neural). Adaptado de *Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folate, vitamin B<sub>12</sub>, pantothenic acid, biotin and choline*, 1998 (Disponível em: www.nap.edu).

**Quadro 5.9** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e limite superior tolerável de ingestão) para tiamina, vitamina A, vitamina B<sub>6</sub> e vitamina B<sub>12</sub>.

Grupo etário	Tiamina				Vitamina A				Vitamina B <sub>6</sub>				Vitamina B <sub>12</sub>			
	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL	EAR* (µg/dia)	RDA* (µg/dia)	AI* (ug/dia)	UL** (µg/dia)	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (µg/dia)	RDA (µg/dia)	AI (µg/dia)	UL
<i>Lactentes (meses)</i>																
0 a 6			0,2	ND			400	600			0,1	ND			0,4	ND
7 a 12			0,3	ND			500	600			0,3	ND			0,5	ND
<i>Crianças (anos)</i>																
1 a 3	0,4	0,5		ND	210	300		600	0,4	0,5		30	0,7	0,9		ND
4 a 8	0,5	0,6		ND	275	400		900	0,5	0,6		40	1,0	1,2		ND
<i>Homens (anos)</i>																
9 a 13	0,7	0,9		ND	445	600		1.700	0,8	1,0		60	1,5	1,8		ND
14 a 18	1,0	1,2		ND	630	900		2.800	1,1	1,3		80	2,0	2,4		ND
19 a 30	1,0	1,2		ND	625	900		3.000	1,1	1,3		100	2,0	2,4		ND
31 a 50	1,0	1,2		ND	625	900		3.000	1,1	1,3		100	2,0	2,4		ND
51 a 70	1,0	1,2		ND	625	900		3.000	1,4	1,7		100	2,0	2,4		ND
> 70	1,0	1,2		ND	625	900		3.000	1,4	1,7		100	2,0	2,4		ND
<i>Mulheres (anos)</i>																
9 a 13	0,7	0,9		ND	420	600		1.700	0,8	1,0		60	1,5	1,8		ND
14 a 18	0,9	1,0		ND	485	700		2.800	1,0	1,2		80	2,0	2,4		ND
19 a 30	0,9	1,1		ND	500	700		3.000	1,1	1,3		100	2,0	2,4		ND
31 a 50	0,9	1,1		ND	500	700		3.000	1,1	1,3		100	2,0	2,4		ND
51 a 70	0,9	1,1		ND	500	700		3.000	1,3	1,5		100	2,0	2,4		ND
> 70	0,9	1,1		ND	500	700		3.000	1,3	1,5		100	2,0	2,4		ND
<i>Gestantes (anos)</i>																
< 18	1,2	1,4		ND	530	750		2.800	1,6	1,9		80	2,2	2,6		ND
19 a 30	1,2	1,4		ND	550	770		3.000	1,6	1,9		100	2,2	2,6		ND
31 a 50	1,2	1,4		ND	550	770		3.000	1,6	1,9		100	2,2	2,6		ND
<i>Lactantes (anos)</i>																
< 18	1,2	1,4		ND	885	1.200		2.800	1,7	2,0		80	2,4	2,8		ND
19 a 30	1,2	1,4		ND	900	1.300		3.000	1,7	2,0		100	2,4	2,8		ND
31 a 50	1,2	1,6		ND	900	1.300		3.000	1,7	2,0		100	2,4	2,8		ND

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. Limite superior tolerável de ingestão (UL) = maior valor de ingestão diária do nutriente que provavelmente não ofereça risco de efeitos adversos. A não ser que esteja especificado de outro modo, os valores de UL representam a ingestão total proveniente de alimentos, água e suplementos. Em razão da falta de dados adequados, os valores de UL não puderam ser estabelecidos para tiamina e vitamina B<sub>12</sub>. Na ausência de UL, deve-se ter cautela extra ao se consumirem quantidades acima das ingestões recomendadas. \*Como equivalente de atividade de retinol (RAE). 1 RAE = 1 µg de retinol, 12 µg de betacaroteno, 24 µg de alfacaroteno ou 24 µg de β-criptoxantina. O RAE para carotenoides provitamina A dietéticos é duas vezes maior que o equivalente de retinol (RE), enquanto o RAE para vitamina A pré-formada é o mesmo que RE. \*\*Somente como vitamina A pré-formada. \*\*\*Dado fato de 10 a 30% das pessoas mais velhas poderem absorver mal a vitamina B<sub>12</sub> alimentar, é aconselhável que pessoas com mais de 50 anos atinjam sua RDA principalmente pelo consumo de alimentos fortificados com B<sub>12</sub> ou por suplemento que contenha essa vitamina. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folate, vitamin B<sub>12</sub>, pantothenic acid, biotin and choline*, 1998 (Disponível em: www.nap.edu).

**Quadro 5.10** Valores de ingestão dietética de referência (necessidade média estimada, ingestão dietética recomendada, ingestão adequada e limite superior tolerável de ingestão) para vitaminas C, D, E e K.

Grupo etário	Vitamina C			Vitamina D <sup>1</sup>			Vitamina E				Vitamina K			
	EAR (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (mg/dia)	UL (mg/dia)	EAR (µg/dia)	RDA****,***** AI****,***** (µg/dia)	UL (µg/dia)	EAR** (µg/dia)	RDA** (mg/dia)	AI** (mg/dia)	UL <sup>1,§§</sup> (mg/dia)	RDA (mg/dia)	AI (µg/dia)	UL (µg/dia)
<i>Lactentes (meses)</i>														
0 a 6			40	ND*		10	25			4	ND		2	ND
7 a 12			50	ND		10	38			5	ND		2,5	ND
<i>Crianças (anos)</i>														
1 a 3	13	15		400	10	15	63	5	6		200		30	ND
4 a 8	22	25		650	10	15	75	6	7		300		55	ND
<i>Homens (anos)</i>														
9 a 13	39	45		1.200	10	15	100	9	11		600		60	ND
14 a 18	63	75		1.800	10	15	100	12	15		800		75	ND
19 a 30	75	90		2.000	10	15	100	12	15		1.000		120	ND
31 a 50	75	90		2.000	10	15	100	12	15		1.000		120	ND
51 a 70	75	90		2.000	10	15	100	12	15		1.000		120	ND
> 70	75	90		2.000	10	20	100	12	15		1.000		120	ND
<i>Mulheres (anos)</i>														
9 a 13	39	45		1.200	10	15	100	9	11		600		60	ND
14 a 18	56	65		1.800	10	15	100	12	15		800		75	ND
19 a 30	60	75		2.000	10	15	100	12	15		1.000		90	ND
31 a 50	60	75		2.000	10	15	100	12	15		1.000		90	ND
51 a 70	60	75		2.000	10	15	100	12	15		1.000		90	ND
> 70	60	75		2.000	10	20	100	12	15		1.000		90	ND
<i>Gestantes (anos)</i>														
< 18	66	80		1.800	10	15	100	12	15		800		75	ND
19 a 30	70	85		2.000	10	15	100	12	15		1.000		90	ND
31 a 50	70	85		2.000	10	15	100	12	15		1.000		90	ND
<i>Lactantes (anos)</i>														
< 18	96	115		1.800	10	15	100	16	19		800		75	ND
19 a 30	100	120		2.000	10	15	100	16	19		1.000		90	ND
31 a 50	100	120		2.000	10	15	100	16	19		1.000		90	ND

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada. As RDA e as AI podem ser usadas como metas para ingestão individual. As RDA são calculadas para cobrir as necessidades de quase todos os indivíduos do grupo (de 97 a 98%). Para lactentes saudáveis em aleitamento materno, a AI é a ingestão média. Para os outros estágios de vida e gênero, acredita-se que a AI cubra as necessidades de todos os indivíduos do grupo, mas a falta de dados impede que se estabeleça, com confiança, a porcentagem de indivíduos que teriam suas necessidades alcançadas por essa ingestão. Limite superior tolerável de ingestão (UL) = maior valor de ingestão diária do nutriente que provavelmente não ofereça risco de efeitos adversos. A não ser que esteja especificado de outro modo, os valores de UL representam a ingestão total proveniente de alimentos, água e suplementos. Em razão da falta de dados adequados, os valores de UL não puderam ser estabelecidos para vitamina K. Na ausência de UL, deve-se ter cautela extra ao se consumirem quantidades acima das ingestões recomendadas. \* Não determinado (ND) dada a falta de dados sobre efeitos adversos nesse grupo etário e em razão da incapacidade para se lidar com quantidades excessivas. A ingestão deve ser proveniente somente de fontes alimentares para impedir níveis altos de consumo. \*\* Como  $\alpha$ -tocoferol que inclui *RRR*- $\alpha$ -tocoferol, a única forma de  $\alpha$ -tocoferol que ocorre naturalmente nos alimentos, e as formas isoméricas *2R* do  $\alpha$ -tocoferol (*RRR*-, *RRR*-, *RRS*- e *RRS*- $\alpha$ -tocoferol) existentes nos alimentos fortificados e suplementos. Não são incluídas as formas isoméricas *2S* do  $\alpha$ -tocoferol (*SRR*-, *SRR*-, *SRS*- e *SSS*- $\alpha$ -tocoferol), também encontradas em alimentos fortificados e suplementos. \*\*\* Na ausência de exposição adequada à luz. \*\*\*\* Como colecalciferol. 1 µg de colecalciferol = 40 UI de vitamina D. § Como  $\alpha$ -tocoferol; aplica-se a qualquer forma de  $\alpha$ -tocoferol suplementar. § O UL para vitamina E se aplica à forma sintética obtida de suplementos, alimentos fortificados ou de ambos, combinados. ¶ Em 2010, um comitê específico do Institute of Medicine se responsabilizou pela revisão dos valores de referência para cálcio e vitamina D, com base em mais informações e em estudos de maior qualidade quando comparados aos valores estabelecidos em 1997. Com essa revisão de mais de 1.000 estudos também foi possível reafirmar a importância desses nutrientes para a saúde óssea. No entanto, não foi possível afirmar que estes apresentem quaisquer outros benefícios dados os resultados inconclusivos. Adaptado de *Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids* (2000); *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D* (2011) (Disponível em: www.nap.edu).

**Quadro 5.11** Avaliação qualitativa da adequação da dieta de indivíduos, por meio do conceito de ingestão dietética de referência.

Ingestão em relação ao valor de referência	Avaliação qualitativa da ingestão média
Ingestão média menor que o valor de EAR	Probabilidade de inadequação
Ingestão média entre os valores de EAR e RDA	Probabilidade de adequação
Ingestão média abaixo de RDA	A ingestão média não deve ser considerada necessariamente inadequada. Outros dados individuais devem ser analisados
Ingestão média igual ou acima de RDA	A probabilidade de adequação é alta quando os níveis de ingestão apresentam-se iguais ou acima de RDA por vários dias
Ingestão média igual ou acima de AI	Baixa probabilidade de inadequação se a dieta é avaliada por um grande número de dias
Ingestão média menor que o valor de AI	A probabilidade de inadequação do nutriente não pode

	ser estimada. Outros dados clínicos do indivíduo devem ser analisados
Ingestão média menor que UL	A ingestão média provavelmente é segura
Ingestão média igual ou maior que UL	Alta probabilidade de efeitos adversos quando observada por vários dias

AI = ingestão adequada; EAR = necessidade média estimada; RDA = ingestão dietética recomendada; UL = limite superior tolerável de ingestão. Adaptado de International Life Sciences Institute do Brasil.

- Ingestão média observada da dieta do indivíduo a ser avaliado
- Valor de EAR de acordo com o gênero e a idade do indivíduo a ser avaliado
- DP das necessidades, ou seja, variação da necessidade entre os indivíduos. Esse DP é calculado multiplicando-se o CV do nutriente pela EAR (DP das necessidades = CV 3 EAR). Alguns CV estão disponíveis no Quadro 5.12.<sup>3</sup> Quando o nutriente não estiver nessa tabela, considerar como CV 10% do valor de EAR
- Número de dias do registro de alimentos ou de recordatório de 24 h obtido do indivíduo a ser avaliado.

Quando o valor resultante da diferença entre a ingestão média observada e a EAR for alto e positivo, a ingestão estimada é maior que a EAR, havendo probabilidade de adequação. Quando a diferença for alta e negativa, ocorre a probabilidade de inadequação. Entretanto, quando o valor encontrar-se próximo ao valor de EAR, existe incerteza sobre a adequação da ingestão do indivíduo.

Para ilustrar essa aplicação, sugere-se um exercício.

### Exercício

Suponha que uma mulher de 42 anos tenha relatado, por meio de 3 registros dietéticos, ingestão média de 700 mg de fósforo. Sabe-se que o fósforo apresenta distribuição normal com coeficiente de variação de 10% e DP de ingestão de 395 mg.<sup>3,5</sup>

Etapas para avaliar a probabilidade de adequação de fósforo:

- Primeira etapa: calcular a diferença entre a ingestão média observada e a EAR:

$$\text{Diferença} = 700 \text{ mg} - 580 \text{ mg}$$

$$\text{Diferença} = 120 \text{ mg}$$

- Segunda etapa: calcular o DP com base na seguinte equação:

$$\text{DP} = \frac{\sqrt{[(\text{DP das necessidades})^2 + (\text{DP da ingestão})^2]}}{\text{número de dias avaliados pelo registro dietético}}$$

Em que

$$\begin{aligned}
(\text{DP das necessidades})^2 &= (\text{CV} \times \text{EAR})^2 \\
(\text{DP das necessidades})^2 &= (10\% \times 580 \text{ mg})^2 \\
(\text{DP das necessidades})^2 &= 58^2 = 3.364 \\
(\text{DP da ingestão})^2 &= 395^2 = 156.025 \\
\text{DP} &= \sqrt{3.364 + (156.025 \div 3)} \\
\text{DP} &= \sqrt{3.364 + 52.008,3} \\
\text{DP} &= \sqrt{55.372,3} \\
\text{DP} &= 235,3 \text{ mg de fósforo/dia}
\end{aligned}$$

- Terceira etapa: finalizar o cálculo do escore Z, calculando-se a razão entre a diferença (ingestão média observada – EAR) e o DP:

$$Z = 120 \text{ mg} \div 235,3 \text{ mg} = 0,51$$

### Conclusão do exercício

Com base no escore Z obtido por meio da equação apresentada (0,51), pode-se estimar a probabilidade de adequação ou inadequação da ingestão de nutrientes cuja distribuição é simétrica por meio da verificação, no Quadro 5.13, dos valores de escore Z e de suas respectivas probabilidades associadas. Ao observar o valor calculado de escore Z obtido do exemplo em que uma mulher de 42 anos tem ingestão média de 700 mg de fósforo, a probabilidade de se concluir corretamente que sua ingestão está adequada está entre 70 e 75%.

Quando o valor médio de ingestão encontra-se acima da EAR, o parâmetro de UL pode ser utilizado para verificar risco de efeitos adversos.

Vale lembrar que essa abordagem não deve ser utilizada quando a distribuição do nutriente não for simétrica ou normal, ou seja, quando o coeficiente de variabilidade for maior que 60%. Quando não houver distribuição normal, não é possível realizar avaliação estatística, mas apenas verificar se o valor de ingestão está situado próximo à RDA.

### Equação para nutrientes que apresentam valores de ingestão adequada

Quando o nutriente apresenta valores de AI,<sup>3,5</sup> não é possível estimar as necessidades individuais. A AI representa valores de ingestão (e não das necessidades) que provavelmente excedem as necessidades de praticamente todos os indivíduos em determinado estágio de vida e gênero.

Como mencionado, o valor de AI não é muito útil para se comparar a ingestão de um indivíduo com suas necessidades, pois esses valores excedem, em muito, a mediana das necessidades. Assim, quando a ingestão de um nutriente é comparada com a AI, pode-se concluir apenas se a ingestão está acima da AI ou não.

Se, por outro lado, o resultado não demonstrar alta probabilidade de a ingestão média estar adequada, não é possível afirmar que a ingestão esteja, necessariamente, inadequada. Nesse caso, será necessário levar em consideração outros dados do indivíduo para ajudar na interpretação dos resultados.

Em pesquisas clínicas, é possível calcular o escore Z para avaliar o grau de confiança de que a ingestão do indivíduo ou do grupo estudado esteja acima ou abaixo do valor de AI.

Para ilustrar essa aplicação, sugere-se um exercício.

Suponha que uma mulher de 34 anos tenha relatado, por meio de 4 recordatórios de 24 h (R24 h), ingestão média de 2,1 g de sódio. Sabe-se que o nutriente sódio apresenta DP de ingestão de 1,839 g para mulheres com idade entre 19 e 50 anos.<sup>3,5</sup>

Para a avaliação da probabilidade de adequação do nutriente sódio, devem ser utilizados valores de AI, uma vez que não há valores de EAR disponíveis para esse nutriente. Quando apenas o valor de AI do nutriente estiver disponível, deve-se utilizar o escore Z para avaliar a probabilidade de a ingestão ser realmente superior ou não à AI:

$$Z = (M_i - AI) \div (DPI \div \sqrt{n})$$

Em que  $M_i$  = valor médio de ingestão obtida pelo inquérito dietético utilizado; AI = valor de AI segundo gênero e faixa etária; DPI = desvio padrão da ingestão do nutriente avaliado, obtido em estudos populacionais e que se refere à variação intrapessoal;  $n$  = número de dias de aplicação do inquérito dietético.

Escore Z:

$$Z = (M_i - AI) \div (DPI \div \sqrt{n})$$

$$Z = (2,1 - 1,5) \div (1,839 \div \sqrt{4})$$

$$Z = 0,6 \div 0,9195$$

$$Z = 0,65$$

Interpretando o valor de Z igual a 0,65 com base nas informações do Quadro 5.14, pode-se concluir corretamente, com probabilidade entre 70 e 75%, que a ingestão habitual de sódio citada no exemplo é maior que a AI, ou seja, que provavelmente a ingestão habitual está adequada.

Vale lembrar que, quando não houver alta probabilidade de que a ingestão habitual seja maior que a AI, não se pode inferir que a ingestão esteja inadequada; por exemplo, se o valor de Z obtido apresentasse sinal negativo.

## Equação para nutrientes que apresentam valores de limite superior tolerável de ingestão

Os valores de UL devem ser utilizados para avaliar a probabilidade de o indivíduo apresentar risco elevado de efeitos adversos causados pela ingestão excessiva do nutriente. Por meio da equação apresentada adiante, é possível estimar a probabilidade de a ingestão usual apresentar-se abaixo dos valores de UL, com base na ingestão média observada.

Essa equação é muito útil, pois, mesmo quando a ingestão média observada do indivíduo estiver abaixo dos valores de UL, não pode ser concluído, com total exatidão, que a ingestão usual também se apresente abaixo de UL. Isso pode ocorrer quando a ingestão média observada apresentar valores muito próximos aos de UL.

Ao utilizar valores de UL para avaliar a ingestão de indivíduos, é importante se certificar de que a UL aplique-se à ingestão proveniente de todas as fontes dietéticas ou somente de suplementos, alimentos fortificados ou medicamentos.

$$\text{Escore Z} = (\text{ingestão média observada} - \text{UL}) \div [(\text{DP da ingestão}) \div \text{número de dias do registro de ingestão}]$$

Para a utilização dessa equação são necessários os seguintes dados:

- Ingestão média observada da dieta do indivíduo a ser avaliado
- Valor de UL de acordo com o gênero e idade do indivíduo a ser avaliado

- DP da ingestão, ou seja, variação diária em um mesmo indivíduo
- Número de dias do registro de alimentos ou do recordatório de 24 h obtido do indivíduo a ser avaliado.

**Quadro 5.12** Coeficiente de variação das necessidades de nutrientes que apresentam valores de necessidade média estimada.

<b>Nutriente com EAR</b>	<b>CV (%)</b>
<i>Macronutrientes</i>	
Carboidrato	15
Proteína	12
<i>Vitaminas</i>	
Vitamina A	20
Vitamina B <sub>6</sub>	10
Vitamina B <sub>12</sub>	10
Vitamina C	10
Vitamina E	10
Folato	10
Niacina	15
Riboflavina	10
Tiamina	10
<i>Minerais</i>	
Cobre	15
Iodo	20
Magnésio	10
Molibdênio	15
Fósforo	10
Selênio	10
Zinco	10

CV = coeficiente de variação; EAR = necessidade média estimada.

## Outro exemplo para avaliar a probabilidade da adequação da ingestão utilizando o método quantitativo em comparação

A seguir, apresentamos outro exemplo de como calcular a probabilidade de adequação da dieta pelo método quantitativo descrito anteriormente.

Uma mulher de 40 anos, com ingestão de magnésio de 320 mg/dia, com base em 3 dias de recordatório alimentar.

Para determinar a probabilidade de adequação da ingestão, os seguintes dados devem ser utilizados:

- Ingestão média observada de 320 mg/dia
- EAR de magnésio de 265 mg/dia para mulheres de 31 a 50 anos
- O DP da distribuição das necessidades para magnésio equivale a 10% da EAR, portanto, 26,5 mg/dia (Quadro 5.12)
- A variabilidade intrapessoal do magnésio para mulheres dessa faixa etária é 86 mg/dia<sup>3</sup>
- Três dias de recordatório alimentar.

Seguindo a fórmula, chega-se ao seguinte resultado:

$$\text{Escore Z} = \frac{320 - 265}{\sqrt{[(26,5)^2 + (86)^2 \div 3]}} = \frac{55}{56} = 0,98 \approx 1$$

**Quadro 5.13** Valores de escore Z e probabilidade de se concluir corretamente se a ingestão está adequada ou inadequada.

<b>Escore Z</b>	<b>Conclusão</b>	<b>Probabilidade de se conduir corretamente se a ingestão está adequada ou inadequada</b>
> 2,00	Ingestão habitual adequada	0,98
> 1,65	Ingestão habitual adequada	0,95
> 1,50	Ingestão habitual adequada	0,93
> 1,25	Ingestão habitual adequada	0,90
> 1,00	Ingestão habitual adequada	0,85
> 0,86	Ingestão habitual adequada	0,80
> 0,68	Ingestão habitual adequada	0,75
> 0,50	Ingestão habitual adequada	0,70

> 0	Ingestão habitual adequada/inadequada	0,50
< - 0,50	Ingestão habitual inadequada	0,70
< - 0,85	Ingestão habitual inadequada	0,80
< - 1,00	Ingestão habitual inadequada	0,85
< - 1,50	Ingestão habitual inadequada	0,93
< - 1,65	Ingestão habitual inadequada	0,95
< - 2,00	Ingestão habitual inadequada	0,98

Adaptado de Institute of Medicine.

De acordo com o Quadro 5.14, com um escore Z de 1,0 poder-se-ia concluir corretamente que essa ingestão está adequada, com probabilidade de 85%.

Se fosse feita a avaliação qualitativa com o mesmo valor de ingestão média de 320 mg/dia, ver-se-ia que esse valor é maior que a EAR (265 mg/dia) e igual à RDA (320 mg/dia). Poder-se-ia assumir, com base na avaliação qualitativa, que a dieta da mulher apresenta-se — muito provavelmente — adequada quando, na verdade, a probabilidade de adequação é de 85%.

Por isso, se a escolha do método para a avaliação da dieta do indivíduo for o qualitativo, deve-se ter muita cautela na interpretação dos dados e utilizar, sempre, outros parâmetros individuais. Na prática clínica, deve-se observar, também, o relato do próprio paciente, suas principais queixas e demais dados antropométricos. Deve-se orientá-lo para o consumo de nutrientes de acordo com os valores das RDA ou da AI, quando as primeiras não estiverem disponíveis.

### **Equação para nutrientes que apresentam valores de intervalo de distribuição aceitável do macronutriente**

Para estimar a probabilidade de adequação da dieta em relação aos intervalos dos macronutrientes,<sup>3,5</sup> podem-se utilizar as mesmas equações desenvolvidas para AI e UL.

A equação para AI pode ser utilizada para determinar o grau de confiança com que a dieta está acima do limite inferior de AMDR e a equação para UL pode ser utilizada para determinar o grau de confiança com que a dieta se apresenta abaixo do limite superior de AMDR.

De maneira geral, valores de ingestão média observada entre os limites inferior e superior estão qualitativamente dentro do intervalo aceitável. Valores de ingestão abaixo do limite inferior ou acima do limite superior de AMDR podem significar aumento do risco de possíveis consequências adversas.

### **■ Avaliação da ingestão de energia**

Para avaliar a adequação da ingestão energética,<sup>3,5</sup> o melhor indicador é o IMC, o índice de peso para estatura ou algum outro índice antropométrico que avalie a ingestão energética a longo prazo.

Na maioria das vezes, o IMC ou esses outros parâmetros apresentam-se como bons indicadores da adequação da ingestão energética habitual em relação ao gasto energético usual.

Valores de IMC dentro dos limites de eutrofia, de 18,5 a 24,99 kg/m<sup>2</sup> (para adultos), indicam que a ingestão energética está adequada em relação ao gasto. Valores de IMC abaixo dos intervalos normais indicam ingestão energética inadequada, ao passo que IMC acima dos intervalos normais são indicativos de excesso de ingestão energética. Para crianças e adolescentes, a mesma abordagem pode ser aplicada com relação ao IMC ou outro indicador de adequação de peso.

A comparação da ingestão energética com as necessidades estimadas de energia (EER, *estimated energy requirement*) não é recomendada, pois as EER fornecem um valor médio dentro de um intervalo das necessidades do indivíduo. O gasto exato do indivíduo pode estar um pouco acima ou abaixo desse valor e, por isso, seria difícil interpretar os resultados com exatidão.

## ■ Considerações finais

Ao se avaliar a adequação do consumo de indivíduos por meio das DRI, deve-se ter em mente o cálculo por meio da probabilidade de adequação.

Quando estão disponíveis apenas valores de AI para um nutriente e a ingestão é superior ou igual a esse parâmetro, esta provavelmente está adequada, se avaliada por vários dias. Quando o valor obtido da ingestão do nutriente estiver abaixo do valor de AI, não é possível determinar a adequação.

Pode-se determinar, também, se um nutriente excede o valor de referência de UL pela ingestão habitual de suplementos ou de alimentos fortificados e avaliar a probabilidade de risco de efeitos adversos.

É possível avaliar quantitativamente a adequação da dieta habitual com valores de EAR; no entanto, o valor de RDA é que deve ser a meta no planejamento alimentar para indivíduos saudáveis.

## ■ Planejamento de dietas para indivíduos

O objetivo do planejamento de dietas<sup>12</sup> é assegurar que o indivíduo receba uma dieta que apresente baixo risco de deficiências e, também, de efeitos adversos associados à ingestão excessiva de nutrientes.

**Quadro 5.14** Valores de escore Z e nível de confiança para se concluir corretamente se a ingestão habitual é maior que a ingestão adequada ou menor que o limite superior tolerável de ingestão.

Escore Z	Conclusão	Probabilidade de conduir corretamente se a ingestão habitual é maior que AI ou menor que UL

> 2,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,98
> 1,65	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,95
> 1,5	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,93
> 1,25	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,90
> 1,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,85
> 0,85	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,80
> 0,68	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,75
> - 0,5	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,70
> 0	Ingestão habitual adequada (excessiva)/segura	0,50
> - 0,50	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,30 (0,70 = probabilidade de a ingestão ser segura)
> - 0,85	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,20 (0,80 = probabilidade de a ingestão habitual ser segura)
> - 1,00	Ingestão habitual adequada (excessiva)	0,15 (0,85 = probabilidade de a ingestão habitual ser segura)

AI = ingestão adequada; UL = limite superior tolerável de ingestão.

Os valores de RDA, quando disponíveis, devem ser utilizados como meta de ingestão para indivíduos. Para os nutrientes que apresentam valores de AI, estes deverão ser utilizados. As EAR não devem ser adotadas no planejamento de dietas, pois, por definição, a dieta que fornece valores de ingestão de um nutriente iguais à EAR apresenta probabilidade muito alta de inadequação — de 50%. À medida que os valores de ingestão ultrapassam os da EAR, o risco de inadequação diminui de 50% até 2 a 3%, quando alcançam a RDA.

Ao se planejarem dietas para indivíduos, primeiramente devem ser determinadas metas de ingestão dos nutrientes, levando-se em conta os vários fatores que podem influenciar as necessidades nutricionais individuais. Por exemplo, fumantes podem necessitar de quantidades adicionais de vitamina C (Figura 5.3). Com base nesses valores, deve-se planejar uma dieta que esteja de acordo com as preferências alimentares e com a condição socioeconômica do indivíduo.

Para que a dieta planejada tenha baixo risco de inadequação nutricional, ela deve apresentar valores de nutrientes iguais ou acima da RDA ou AI. Para ter baixo risco de excesso, esta deve apresentar valores abaixo das UL.

Nas situações em que o indivíduo apresente necessidades nutricionais alteradas, além ou aquém das RDA, como no caso de existência de doenças associadas, pode ser necessário utilizar outros valores de referência.

## Utilização da ingestão dietética recomendada

Quando o nutriente apresentar valores de RDA, estes devem ser utilizados para o planejamento de dietas dos pacientes.<sup>12</sup> Por cobrirem as necessidades de 97 a 98% de todos os indivíduos, as RDA resultam na ingestão de nutrientes com baixa probabilidade de inadequação. Valores de ingestão acima das RDA não trazem benefícios, tampouco efeitos adversos, desde que se mantenham abaixo das UL.

Se os valores obtidos da ingestão habitual do indivíduo estiverem entre os valores de EAR e RDA, deve-se avaliar cuidadosamente seus sintomas e sinais clínicos antes de considerar que o indivíduo se encontra em deficiência nutricional.

Por exemplo, para mulheres na faixa etária de 19 a 30 anos, a RDA de ferro é de 18 mg/dia. A análise da dieta de uma paciente nessa faixa etária demonstra que seu consumo habitual de ferro é de 13 mg/dia. Com base em outros dados clínicos obtidos na consulta, foi verificado que a paciente é vegetariana, tem fluxo menstrual intenso todos os meses e apresenta como queixas cansaço crônico e irritação. Nesse caso, a conduta nutricional é adequar sua dieta para 18 mg/dia de ferro e inserir alimentos fontes de vitamina C para auxiliar na biodisponibilidade do ferro não heme presente nos alimentos de origem vegetal. Além disso, é importante encaminhá-la a um médico para a realização de exames de rotina, com o intuito de avaliar se a paciente está em risco de desenvolver ou se já está com anemia.

Outro exemplo é uma paciente na mesma faixa etária, com ingestão média de 13 mg/dia de ferro. Ela não é vegetariana, não relata fluxo menstrual mensal intenso nem cansaço, irritação e excesso de sono. A conduta nutricional, nesse caso, pode ser a adequação do cardápio, a recomendação para adequar o consumo de ferro para 18 mg/dia e monitoramento, nas próximas consultas, da dieta e dos relatos da paciente.

Esses 2 exemplos indicam, de maneira bem clara, que a avaliação nutricional não deve se basear apenas no parâmetro de ingestão de nutrientes, mas também nos sinais clínicos.

Lembre-se de que o paciente pode ingerir valores entre EAR e RDA e essa quantidade pode suprir suas necessidades. Portanto, muitos indivíduos que apresentam valores abaixo das RDA podem ter suas necessidades alcançadas por fazer parte de um grupo que necessita de valores menores que a RDA para se manter saudável.

## Utilização da ingestão adequada

Quando valores de EAR e RDA não estiverem disponíveis, a AI deverá ser utilizada no planejamento de dietas individuais.<sup>3,12</sup>

Valores de ingestão iguais aos de AI muito provavelmente irão alcançar ou mesmo exceder as necessidades individuais da maioria das pessoas. Entretanto, sempre há a possibilidade de não alcançarem as necessidades nutricionais de alguns indivíduos. Não é possível estimar a possibilidade de inadequação resultante de um valor de ingestão abaixo de AI.

## Utilização do limite superior tolerável de ingestão

O UL não é um valor de recomendação, mas a quantidade de nutriente que pode ser biologicamente tolerada sem, aparentemente, causar efeitos adversos na maioria das pessoas saudáveis. Assim, a dieta planejada não deve exceder os valores de UL.<sup>3,12</sup>

Vale lembrar mais uma vez que, para muitos nutrientes, a UL aplica-se à ingestão de todas as fontes, ao passo que, para outros, seus valores aplicam-se apenas à ingestão de suplementos, alimentos fortificados e medicamentos.

### Utilização do intervalo de distribuição aceitável do macronutriente

A ingestão de macronutrientes da dieta<sup>3,12</sup> também deve ser cuidadosamente planejada, de modo que carboidratos, proteínas e gorduras estejam dentro de seus respectivos intervalos de distribuição recomendados.

### Planejamento da ingestão energética de indivíduos

O objetivo do planejamento da ingestão de energia é certificar-se de que o indivíduo apresente um baixo risco de ingestão insuficiente ou excessiva de energia.<sup>3,12</sup>

A abordagem utilizada para o planejamento de energia é diferente da utilizada para o planejamento dos nutrientes da dieta. No caso dos nutrientes, não há efeitos adversos advindos da ingestão acima das necessidades individuais, desde que o consumo não ultrapasse os valores de UL. Por isso, se um adolescente de 15 anos, para o qual o valor de RDA e de UL de ferro é de 11 e 45 mg/dia, respectivamente, ingerir 20 mg/dia não incorrerá em efeitos adversos, pois sua ingestão manteve-se abaixo do valor de UL.<sup>3,12</sup>

Por outro lado, se o indivíduo consumir quantidade de energia acima das EER por um longo período, o balanço energético será positivo e o efeito adverso será o ganho de peso.

Desse modo, a melhor maneira de se planejar a ingestão energética é levar em consideração o IMC ou outro indicador de adequação do peso corporal. Indivíduos com IMC dentro do intervalo de normalidade apresentam valor de ingestão energética igual ou próximo ao valor das necessidades energéticas (e igual, também, ao valor de ingestão habitual).

As equações para o cálculo da EER (ver Quadro 5.2) podem ser utilizadas para se ter a estimativa inicial das necessidades energéticas do indivíduo. Entretanto, é importante ressaltar, mais uma vez, que a EER fornece apenas uma estimativa e que esta subestima ou superestima as necessidades de energia em 50% dos casos.

A seguir, apresentamos um exemplo de como a EER pode ser utilizada para o planejamento da ingestão de energia de um indivíduo (homem, 53 anos, 1,81 m de altura e 72 kg, nível de atividade física moderada):

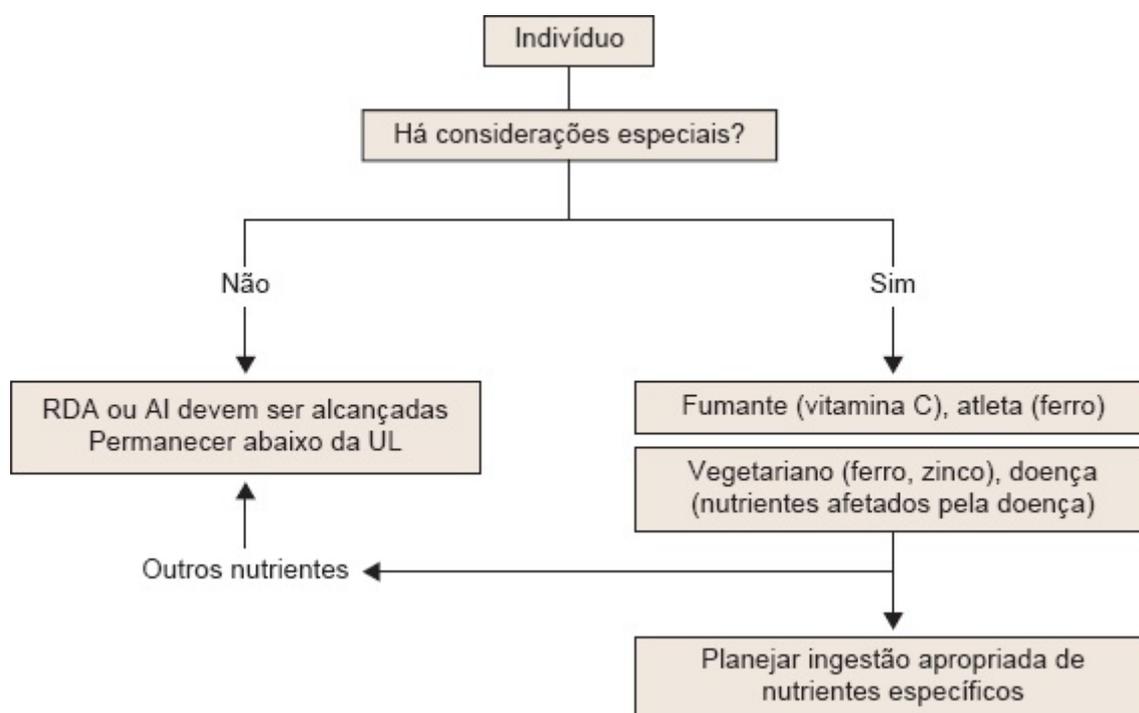
$$EER = 662 - (9,53 \times \text{idade [anos]}) + NAF \times [(15,91 \times \text{peso corporal [kg]}) + (539,6 \times \text{altura [m]})]$$

$$EER = 662 - 505,1 + 1,25 \times 2.122,2$$

$$EER = 2.810 \text{ kcal/dia}$$

Sabemos, com 95% de confiança, que o indivíduo terá suas necessidades alcançadas se seus valores de ingestão de energia forem iguais à EER  $\pm$  2 DP, isto é,  $2.810 \pm (2\ 3\ 199)$ . Portanto, o intervalo de ingestão energética desse indivíduo é de 2.412 a 3.208 kcal/dia. Ao realizarmos a recomendação de ingestão de energia, devemos levar em consideração o objetivo do planejamento. Se o indivíduo apresenta peso adequado, dentro da faixa de normalidade, podemos optar pelo valor de EER igual a 2.810 kcal/dia. Se o objetivo da orientação é a perda de peso, podemos optar pelo valor mais baixo, de 2.412 kcal/dia, e se o objetivo é ganhar peso, optamos pelo valor mais alto, igual a 3.208 kcal/dia.

Após o planejamento e a implementação da dieta, o peso corporal do indivíduo deve ser sempre monitorado e ajustes na quantidade de energia da dieta devem ser feitos com base nos valores de EER, quando necessário.



**Figura 5.3** Passos das decisões que devem ser tomadas durante o processo de planejamento de dietas para indivíduos. AI = ingestão adequada; RDA = ingestão dietética recomendada; UL = limite superior tolerável de ingestão. Adaptada de Cozzolino e Colli.<sup>6</sup>

### Considerações especiais

No planejamento de dietas, também devem ser levados em conta fatores como condição fisiológica, estilo de vida e saúde do indivíduo, assim como biodisponibilidade de nutrientes, pois todos podem alterar as necessidades nutricionais do indivíduo. Quando isso ocorre, são necessários ajustes nos valores de RDA, como demonstrado no Quadro 5.15.<sup>3</sup>

## Ingestão dietética de referência para avaliar a ingestão e o planejamento nutricional de grupos

As DRI também podem ser utilizadas para a avaliação e o planejamento de dietas de grupos.

## ■ Avaliação de dietas de grupos

O objetivo da avaliação da ingestão de grupos<sup>5</sup> é determinar a prevalência de ingestão deficiente ou excessiva em determinado grupo de indivíduos.

Os vários indivíduos de um grupo consomem quantidades diferentes e também têm necessidades diferentes de nutrientes. Para se estimar acuradamente a proporção de indivíduos dentro de um grupo que consome certo nutriente em quantidades menores do que as recomendações, é necessário obter informações da ingestão habitual e das necessidades de cada um dos indivíduos. Posteriormente, bastaria contar o número de pessoas que não atendem às suas necessidades individuais. Entretanto, é muito difícil conhecer, na prática, as necessidades nutricionais de cada indivíduo, como já foi explicado anteriormente.

Por isso, a prevalência de inadequação no grupo só poderá ser estimada por meio de 2 métodos: o método da abordagem probabilística ou o método de EAR como ponto de corte. Para a utilização de ambos os métodos, é necessário que se conheçam os valores de EAR.

### Avaliação da ingestão dietética de grupos usando a necessidade média estimada

A abordagem probabilística é um método estatístico que envolve a determinação da probabilidade de inadequação da ingestão usual de cada indivíduo do grupo e a obtenção de uma estimativa da prevalência de inadequação do grupo todo. Contudo, não será abordada em detalhes, visto que o método do ponto de corte é o mais utilizado. O método da probabilidade é utilizado apenas quando as condições para o uso do outro método não são satisfeitas.

O método de EAR<sup>3,5</sup> como ponto de corte é uma simplificação do método da abordagem probabilística. Para sua utilização, a EAR para o nutriente e a distribuição da ingestão habitual desse nutriente na população devem ser conhecidas. Esse método estima a prevalência de ingestão inadequada no grupo com base na proporção de indivíduos com ingestão habitual abaixo da EAR.

**Quadro 5.15** Situações que requerem ajustes nos valores de ingestão dietética de referência durante o planejamento de dietas.

Consideração	Nutrientes	Ajustes
Consumo recomendado de fontes sintéticas de nutrientes	Ácido fólico para mulheres em idade reprodutiva	Todas as mulheres em idade reprodutiva devem receber 400 µg de ácido fólico diariamente de alimentos fortificados, suplementos ou ambos, além da quantidade de folato naturalmente presentes nos alimentos
	Vitamina B <sub>12</sub> para indivíduos com	Indivíduos com > 50 anos devem alcançar a RDA a partir, principalmente, do consumo de

	> 50 anos	alimentos fortificados com vitamina B12 ou suplemento contendo essa vitamina
Fumantes	Vitamina C	As necessidades para fumantes são aumentadas em 35 mg/dia
Biodisponibilidade em dietas vegetarianas	Ferro	A necessidade de ferro é 1,8 vez maior para vegetarianos dada a menor disponibilidade de ferro da dieta vegetariana
	Zinco	A necessidade de zinco pode ser aumentada em até 50% para vegetarianos, especialmente para aqueles estritos, cuja base da dieta sejam grãos e leguminosas
Idade/menstruação	Ferro (assume-se que a idade de início da menstruação seja 14 anos)	Se a menstruação ocorrer antes dos 14 anos, será necessária uma quantidade adicional de aproximadamente 2,5 mg/dia para cobrir as perdas menstruais. Para meninas com > 14 anos que ainda não menstruaram, podem-se subtrair 2,5 mg/dia da RDA
Atletas que fazem atividade física regular intensa	Ferro	As necessidades de ferro podem variar em 30 a 70% acima das recomendações para indivíduos normalmente ativos
Recomendação expressada de acordo com o peso de referência	Proteína	A recomendação de proteína é expressa em g/kg/dia. A RDA para adultos é 0,8 g/kg/dia
Recomendação expressada por 1.000 kcal	Fibra	A recomendação é 14 g/1.000kcal

RDA = ingestão dietética recomendada. Adaptado de Institute of Medicine.

As condições que devem ser satisfeitas para a utilização desse método são:

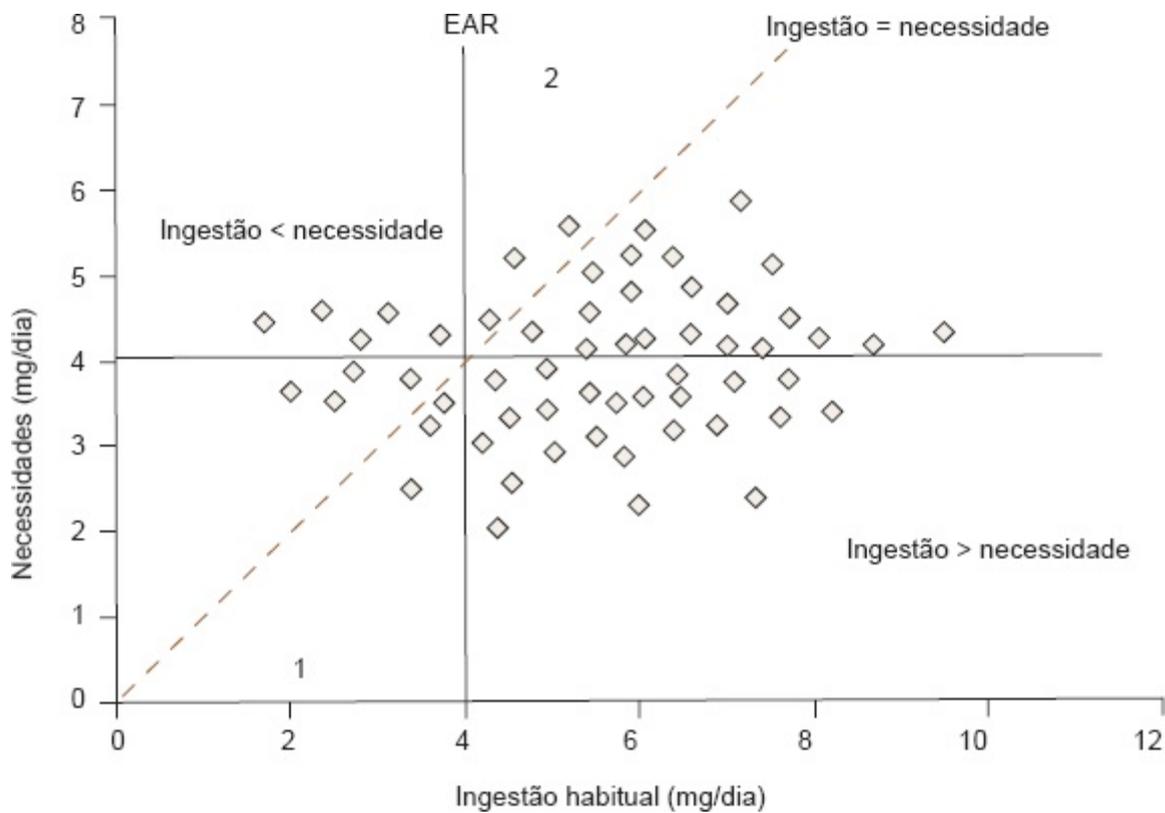
- A ingestão de energia ou do nutriente não pode ser correlacionada à necessidade de energia ou do nutriente: isto é verdade para quase todos os nutrientes, mas não com a energia. Sabe-se que indivíduos que têm maior necessidade de energia apresentam, também, maior ingestão energética
- A distribuição das necessidades de energia ou do nutriente deve ser simétrica: isso acontece com quase todos os nutrientes, mas não com o ferro, mais precisamente em mulheres em idade reprodutiva. Há grande variação na quantidade de perda menstrual entre as mulheres, resultando em distribuição assimétrica das necessidades. Nesse caso, o método de EAR como ponto de corte não pode ser utilizado e deve-se empregar o método da abordagem probabilística

- A distribuição da ingestão de energia ou do nutriente deve ter maior variação do que a distribuição de suas necessidades: isso é verdade para quase todos os nutrientes entre os indivíduos que fazem parte de grupos não institucionalizados. O CV da distribuição das necessidades de muitos nutrientes foi estipulado em 10%, ao passo que o CV da distribuição de ingestão pode variar de 40 a 50%. Em algumas situações em que, por exemplo, o grupo se constitui por indivíduos com características semelhantes que consomem dieta similar (um grupo de atletas que vive em um mesmo local e que consome a mesma dieta), o CV da distribuição de ingestão pode ser menor. Nesse caso, o método da abordagem probabilística pode ser empregado.

Independentemente do método a ser utilizado, é necessário que se tenha informação da distribuição da ingestão habitual do grupo. Essa ingestão deve ser ajustada para remover os efeitos da variação intrapessoal para que a distribuição reflita apenas a variação entre os vários indivíduos do grupo. Para realizar o ajuste, utilizando-se ambos os métodos, pelo menos 2 recordatórios de 24 h ou registros alimentares obtidos em dias não consecutivos devem ser coletados com base em amostra representativa do grupo.

O método de EAR como ponto de corte está ilustrado na Figura 5.4, com a construção de um gráfico de dispersão entre as necessidades de cada indivíduo do grupo e seus valores de ingestão habitual e com uma reta traçada em ângulo de 45°, que representa os indivíduos que apresentam valores de ingestão iguais aos valores de suas necessidades. Após plotar os valores de ingestão do nutriente de todos os indivíduos no gráfico, é possível identificar aqueles que consomem quantidades de energia ou de nutriente abaixo da EAR mas que atendem a suas necessidades; aqueles que consomem quantidades de energia ou de nutriente abaixo da EAR e que não atendem a suas necessidades; aqueles que consomem acima da EAR, mas que não têm suas necessidades atendidas, e aqueles que consomem acima da EAR e têm suas necessidades atendidas.

Embora a probabilidade de inadequação seja maior que 50% quando a ingestão habitual está abaixo de EAR, nem todos os indivíduos com ingestão abaixo da EAR apresentam-se inadequados. Alguns deles têm necessidades menores do que a média e poderão ter suas necessidades alcançadas. Sua ingestão habitual, apesar de estar abaixo da EAR, é maior do que suas necessidades (triângulo 1 da Figura 5.4).



**Figura 5.4** Distribuição conjunta das necessidades e da ingestão habitual. Indivíduos com ingestão habitual abaixo de suas necessidades (ingestão inadequada) encontram-se à esquerda e acima da linha diagonal. Indivíduos com ingestão habitual acima de suas necessidades (ingestão adequada) encontram-se à direita e abaixo da linha diagonal. A figura também apresenta a necessidade média estimada (EAR) nos eixos X e Y. Ao analisar o eixo da ingestão (eixo X), pode-se verificar que a maioria dos indivíduos com ingestão abaixo de EAR tem ingestão inadequada (à esquerda e acima da linha diagonal), mas alguns deles (que se encontram no triângulo 1) apresentam ingestão maior que suas necessidades. Da mesma maneira, a maioria dos indivíduos com ingestão acima de EAR apresenta ingestão adequada (à direita e abaixo da linha diagonal), mas alguns deles (que se encontram no triângulo 2) apresentam ingestão inadequada. Adaptada de Institute of Medicine.<sup>3</sup>

Da mesma maneira, apesar de a probabilidade de inadequação ser menor do que 50% quando a ingestão habitual for maior do que a EAR, nem todos os indivíduos com ingestão acima da EAR terão suas necessidades atendidas. Alguns deles têm necessidades maiores do que a média e poderão não ter suas necessidades alcançadas. A ingestão habitual, apesar de ser maior do que a EAR, é menor do que suas necessidades (triângulo 2 da Figura 5.4).

Quando a distribuição das necessidades é simétrica, quando a ingestão apresenta maior variabilidade do que as necessidades e quando a ingestão e a necessidade são independentes, a proporção de indivíduos do grupo 1 é similar à do grupo 2 e estes 2 grupos acabam se anulando. A proporção de indivíduos que não alcançam suas necessidades (que se encontram à esquerda da linha diagonal) é, portanto, matematicamente similar ao número total de indivíduos com ingestão habitual menor que a EAR.

Outra abordagem para se avaliar a ingestão dietética de grupos usando a EAR foi descrita por Fisberg *et al.*<sup>13</sup>

As RDA não devem ser utilizadas para avaliar a ingestão dietética de grupos, pois, por definição,

seus valores excedem as necessidades nutricionais da maioria (97 a 98%) da população, superestimando, assim, suas necessidades.

No passado, as RDA e as RNI eram incorretamente utilizadas como pontos de corte ou comparadas com médias ou medianas de ingestão de grupos. Quando um grupo apresentava média de ingestão igual ou maior que a RDA, geralmente se concluía que a dieta do grupo estava adequada. Mas, na realidade, uma proporção substancial do grupo ainda podia apresentar ingestão abaixo das recomendações.

Da mesma maneira, não se deve comparar a ingestão média do grupo com a EAR. Se a ingestão média do grupo apresentar valor igual à EAR, grande parte dos indivíduos apresentará ingestão inadequada, pois, por definição, 50% da população ficam aquém das necessidades nutricionais, exceto com relação à energia. Portanto, a média e a mediana de ingestão não devem ser usadas para estimar a prevalência de inadequação de nutrientes que tenham EAR.

### **Utilização da ingestão adequada**

Os valores de AI não podem ser utilizados para calcular a prevalência de inadequação de nutrientes para grupos.

Entretanto, para alguns nutrientes, cujos valores de AI basearam-se na ingestão de indivíduos saudáveis, pode-se assumir que a prevalência de ingestão inadequada no grupo é baixa quando a média ou mediana de ingestão do grupo estiver igual ou maior do que os valores de AI.<sup>5</sup>

Quando a média ou mediana de ingestão estiver abaixo dos valores de AI, nada pode ser concluído a respeito da prevalência de inadequação.

### **Utilização do limite superior tolerável de ingestão**

Os valores de UL devem ser utilizados para estimar a proporção do grupo que apresenta risco potencial de efeitos adversos vindos da ingestão excessiva de nutrientes.<sup>5</sup>

Pode-se aplicar método similar ao de EAR como ponto de corte para saber a proporção de indivíduos do grupo com ingestão acima dos valores de UL.

Entretanto, como os valores de UL foram derivados de diferentes fontes, deve-se tomar cuidado para se utilizar a distribuição da ingestão habitual mais apropriada. Por exemplo, para alguns nutrientes, como flúor, fósforo e vitamina C, a distribuição da ingestão habitual precisaria incluir a ingestão proveniente de todas as fontes, ao passo que, para outros, como magnésio, folato, niacina e vitamina E, apenas a distribuição proveniente da suplementação habitual seria necessária.

Se grande parte do grupo apresentar ingestão média do nutriente menor que os valores de UL, muito provavelmente o risco de efeitos adversos é baixo. Se, por outro lado, grande parte do grupo apresentar ingestão acima dos valores de UL, o risco é grande e medidas para redução da ingestão devem ser tomadas.

### **Avaliação da ingestão dietética de grupos usando o intervalo de distribuição aceitável do macronutriente**

Pode-se avaliar a adequação da proporção entre os macronutrientes da dieta de grupos determinando a proporção de indivíduos que estão abaixo, acima ou de acordo com os intervalos

de AMDR.

## Avaliação da adequação energética de grupos

O método da abordagem probabilística e o método de EAR como ponto de corte não são adequados para se avaliar a adequação energética de dietas, pois a necessidade energética apresenta-se fortemente relacionada com a ingestão energética.<sup>5</sup>

Assim, o IMC ou algum outro indicador de adequação de peso utilizado seriam os indicadores mais apropriados de adequação energética. Deve-se calcular o IMC de cada indivíduo e analisar sua distribuição. A proporção de indivíduos com IMC abaixo, acima ou dentro do intervalo esperado refletirá a proporção de indivíduos com ingestão energética insuficiente, excessiva ou adequada.

## ■ Planejamento de dietas para grupos

O objetivo do planejamento de dietas para grupos<sup>12</sup> é determinar valores de ingestão que supram as necessidades nutricionais da maioria dos indivíduos, sem apresentar excessos. Para tanto, deve-se estimar a distribuição da ingestão habitual do grupo que resulte em baixa prevalência de inadequação ou de excesso, ou seja, baixa proporção de indivíduos com ingestão habitual menor que os valores de EAR e com ingestão maior que os valores de UL.

Informações referentes às necessidades nutricionais do grupo devem ser cruzadas com informações referentes à ingestão do grupo.

O planejamento de dietas de grupos envolve os seguintes passos:

- Determinar os objetivos, escolhendo a prevalência de inadequação e a prevalência de risco de ingestão excessiva aceitáveis para cada nutriente
- Estimar a distribuição da ingestão habitual desejada para cada nutriente
- Planejar uma dieta que cubra a ingestão habitual desejada
- Avaliar os resultados do planejamento.

## Utilização dos valores de necessidade média estimada

Quando o nutriente apresentar valores de EAR,<sup>12</sup> estes devem ser usados, juntamente com a distribuição da ingestão dietética usual, objetivando baixa prevalência de inadequações dentro do grupo. Para a maioria dos nutrientes, o objetivo é minimizar a prevalência de ingestão abaixo da EAR. A RDA estipulada pelas DRI não deve ser utilizada no planejamento de ingestão nutricional de grupos.

► **Primeiro passo | Determinar os objetivos.** Quais prevalências de inadequação e de risco de ingestão excessiva seriam consideradas aceitáveis? Essa pergunta deve ser feita para cada um dos nutrientes que se deseja estimar e que apresente valores de EAR e de UL. Uma abordagem é objetivar valores de prevalência de inadequação e de ingestão excessiva entre 2 e 3%. Entretanto, pode-se desejar prevalências maiores ou menores e mesmo prevalências diferentes para diferentes nutrientes.

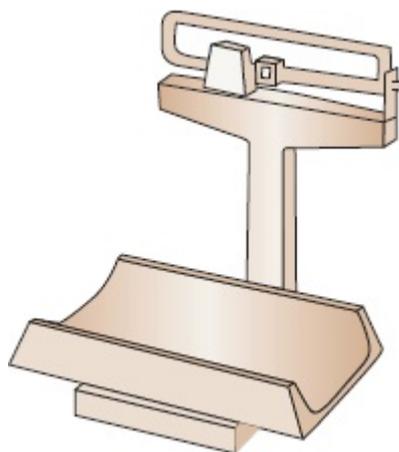
► **Segundo passo | Estimar a distribuição da ingestão habitual desejada para cada nutriente.** Quando se conhece a distribuição da ingestão habitual do grupo, essa informação pode ser utilizada para planejar a nova distribuição desejada. Caso contrário, será necessário utilizar a distribuição de ingestão de grupos similares, como, por exemplo, de algum inquérito nacional. De qualquer maneira, essa informação relativa à distribuição da ingestão habitual é necessária e ela deve estar ajustada para remover os efeitos da variação intrapessoal.

A ingestão habitual desejada pode ser estimada ao se sobrepor a distribuição da ingestão habitual do grupo à distribuição das necessidades (Figura 5.5). Por exemplo, se a prevalência de inadequação que se deseja é de 2 a 3%, então a distribuição de ingestão habitual do nutriente deve estar em uma posição que resulte em apenas 2 a 3% de indivíduos do grupo com ingestão habitual abaixo da EAR.

Como o objetivo do planejamento é alcançar a meta de distribuição de ingestão habitual, será necessário avaliar se isso está ocorrendo. Para tal, deve-se utilizar o método de EAR como ponto de corte para distribuições simétricas ou o método da abordagem probabilística para distribuições assimétricas.

Ao posicionar a distribuição da ingestão habitual para alcançar a prevalência desejada (2 a 3%) de ingestão inadequada ou excessiva, muito provavelmente será necessário mover a curva de distribuição para cima (ou para baixo) adicionando-se (ou subtraindo-se) quantidades constantes do nutriente a cada ponto da distribuição, até que se alcance a prevalência desejada (a Figura 5.5 representa o conceito da distribuição da ingestão habitual desejada). Quando a distribuição estiver corretamente posicionada, a distribuição da ingestão habitual desejada terá sido alcançada.

Por exemplo, a EAR de zinco para meninas de 9 a 13 anos é 7 mg/dia. Dados obtidos em inquérito nacional revelam que 10% das meninas apresentam ingestão abaixo da EAR. Se o objetivo do planejamento for alcançar prevalência de inadequação (ingestão abaixo da EAR) de apenas 3%, a ingestão habitual dessas meninas precisa aumentar. A quantidade a ser aumentada é a diferença entre o valor do percentil 3 de ingestão atual (6,1 mg/dia) e o valor do percentil 3 da ingestão desejada (EAR de 7 mg/dia). O total da diferença é 0,9 mg/dia. Isso significa que a distribuição da ingestão habitual deve ser aumentada em 0,9 mg para que apenas 3% das meninas apresentem ingestão abaixo da EAR.



**Figura 5.5** Conceito da distribuição da ingestão habitual desejada. O exemplo em **A** representa a

distribuição da ingestão habitual do grupo em que a prevalência de ingestão inadequada de um nutriente é, inicialmente, de 30%. Se o objetivo do planejamento for alcançar a prevalência de ingestão inadequada entre 2 e 3%, a curva de distribuição deve ser posicionada como mostrado em **B**. EAR = necessidade média estimada. Fonte: Institute of Medicine.<sup>3</sup>

O mesmo procedimento deve ser feito para determinar se a distribuição alcança a meta de baixa prevalência (no caso, 3%) de risco de ingestão excessiva. O valor de UL de zinco para meninas de 9 a 13 anos é 23 mg/dia. O percentil 99 da sua ingestão habitual é 15,5 mg/dia. Quando aumentamos a distribuição em 0,9 mg/dia, o percentil 99 dessa ingestão desejada (16,4 mg/dia) ainda permanece abaixo dos valores de UL.

► **Terceiro passo | Planejar uma dieta que cubra a ingestão habitual desejada.** Após a estimativa da distribuição da ingestão habitual que apresente prevalência de inadequação e de risco de excesso de acordo com os objetivos propostos, um cardápio (ou dieta) deve ser desenvolvido.

► **Quarto passo | Avaliar os resultados do planejamento.** O planejamento de dietas é um processo contínuo, em que se estabelecem objetivos a serem alcançados, planejam-se cardápios, implementa-se a nova dieta, avalia-se se o planejamento foi adequado e, depois, modificações necessárias são feitas.

A avaliação da dieta deve seguir a metodologia proposta para avaliação de dietas de grupos.

Se o grupo para o qual o planejamento está sendo feito não é homogêneo em relação às necessidades de energia e de nutrientes (p. ex., atletas de ambos os gêneros que praticam diferentes modalidades de esporte), a abordagem relatada anteriormente não é muito apropriada. Nesses casos, pode-se eventualmente adotar como meta os indivíduos que apresentam as necessidades maiores de nutrientes em relação às necessidades de energia. Quando isso não for possível, uma das propostas é utilizar a abordagem da densidade de nutrientes, que é expressa como unidade de peso do nutriente por 1.000 kcal, como descrito por IOM.<sup>12</sup>

### Utilização de ingestão adequada

Os valores de AI para os vários nutrientes foram estipulados com base em diferentes critérios. Consequentemente, a sua utilização no planejamento de dietas de grupos também varia.

Se a variabilidade da ingestão habitual do grupo para o qual a dieta planejada se destina é similar à variabilidade da ingestão do grupo saudável que originou a AI, os valores de AI podem ser utilizados. Nesse caso, os valores de AI devem ser utilizados como meta da mediana de ingestão do grupo. O objetivo do planejamento é igualar a média ou mediana da ingestão do nutriente aos valores de AI.

Se a AI não foi originada a partir da média ou mediana de ingestão de um grupo saudável, seu valor não deverá ser utilizado e não será possível obter um nível de confiança razoável para dizer que a dieta apresenta baixa probabilidade de inadequação.

### Utilização de valores de limite superior tolerável de ingestão

Para nutrientes que apresentam valores de UL, objetiva-se alcançar prevalência baixa de

ingestão acima desses valores.

### Utilização de valores de intervalo de distribuição aceitável do macronutriente

Para nutrientes que apresentam valores de AMDR, a dieta planejada deve garantir que a maioria dos indivíduos do grupo apresente distribuição de macronutrientes dentro dos intervalos esperados.

### Planejamento da ingestão energética de grupos

O objetivo do planejamento da ingestão de energia de grupos é o mesmo que para indivíduos, isto é, alcançar baixa prevalência de inadequação e de excesso de ingestão de energia. Deve-se planejar para que a média de ingestão energética do grupo seja igual à EER.

O método de EAR como ponte de corte não deve ser utilizado para o planejamento, pois é esperado que metade do grupo tenha ingestão abaixo dos valores de EER.

Duas abordagens podem ser utilizadas para a estimativa da ingestão energética de grupos. Uma delas é calcular as necessidades de energia de um indivíduo considerado referência do grupo. Nesse caso, é importante certificar-se de que todos os membros do grupo sejam similares a esse indivíduo ou de que este represente o grupo com relação aos valores de idade, altura, peso, atividade física e que esses valores estejam simetricamente distribuídos.

A maneira mais adequada para se planejar a ingestão energética é ter como meta de ingestão um valor igual à média do gasto energético (*energy expenditure*) do grupo. Caso se tenha acesso aos dados de idade, peso, altura e atividade física de todos os membros do grupo, poder-se-á calcular o gasto energético de cada um deles. A média desses valores deve ser usada, então, como meta de ingestão, que seria suficiente para manter o peso e nível de atividade física do grupo.

Após o planejamento e a implementação da dieta, ajustes podem ser necessários. Para tanto, o peso corporal dos indivíduos deve ser acompanhado.

## Características dos nutrientes segundo a ingestão dietética de referência

---

### ■ Sódio

- Função: mantém o volume dos fluidos extracelulares e, conseqüentemente, a função normal das células
- Fontes: alimentos processados com adição de sal (cloreto de sódio)/benzoato/fosfato; carnes salgadas; amêndoas, castanhas e amendoins torrados com adição de sal; embutidos; manteigas e margarinas; sal de adição em preparações ou à mesa (o sódio representa aproximadamente 40% do peso do sal)
- Efeitos adversos do consumo excessivo: hipertensão; aumento do risco de doenças cardiovasculares e acidente vascular cerebral (AVC)
- Considerações especiais: os valores de AI foram determinados com base em uma dieta nutricionalmente adequada para outros nutrientes e capaz de repor as perdas pelo suor para os

indivíduos que praticam atividade física nos níveis recomendados

- Indivíduos praticantes de atividade física intensa ou em climas úmidos, resultando em sudorese excessiva, podem precisar de valores maiores do que os de AI. O valor de UL aplica-se aos indivíduos aparentemente saudáveis sem hipertensão, e, conseqüentemente, pode ser muito elevado para indivíduos hipertensos ou que estejam sob cuidados médicos
- Indivíduos hipertensos devem ter atenção especial ao ingerir edulcorantes que contenham ciclamato de sódio.

## ■ Cloro

- Função: idem ao sódio
- Fontes: idem ao sódio. Cerca de 60% do peso do sal é composto de cloro
- Efeitos adversos do consumo excessivo: hipertensão
- Considerações especiais: geralmente, o cloro é perdido no suor junto com o sódio, assim como em quadros de vômitos e diarreia. Os valores de AI e UL são equimolares em quantidade de sódio, uma vez que a maior parte do sódio da dieta é obtida do cloreto de sódio (sal).

## ■ Potássio

- Função: mantém o volume de fluidos intra e extracelulares e, conseqüentemente, a função celular normal; atua moderando o aumento abrupto da pressão sanguínea em resposta à ingestão excessiva de sódio; diminui marcadores de renovação óssea e recorrência de cálculos renais
- Fontes: frutas e vegetais, ervilhas secas, laticínios, carnes e oleaginosas
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não foram documentados efeitos adversos para alimentos isolados. Entretanto, o potássio de suplementos e de substitutos do sal pode causar hiperpotassemia e, possivelmente, morte súbita, se uma quantidade excessiva for consumida por indivíduos com insuficiência renal crônica ou diabetes
- Considerações especiais: indivíduos em uso de medicamentos para doenças cardiovasculares, tais como inibidores de bloqueadores de receptores da angiotensina ou diuréticos “poupadores” de potássio, devem ter cuidado para não consumir suplementos que contenham potássio, podendo ser necessário o consumo menor que a AI desse nutriente.

## ■ Água

- Função: mantém a homeostase corporal e torna possível o transporte de nutrientes para as células e a remoção e excreção de produtos residuais do metabolismo
- Fontes: todas as bebidas (incluindo a água), assim como a umidade natural dos alimentos (alimentos com alta umidade incluem melancia, carnes, sopas etc.)
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não há valores de UL, uma vez que rins com

funcionamento normal são capazes de filtrar mais do que 700 ml de fluidos por hora. Sintomas de intoxicação por água incluem hiponatremia, que, por sua vez, pode resultar em insuficiência cardíaca e rabdomiólise (lesão do tecido muscular esquelético), podendo levar à insuficiência renal

- Considerações especiais: ingestões recomendadas de água baseiam-se em ingestões medianas de indivíduos geralmente saudáveis que estejam hidratados de maneira adequada. Indivíduos podem estar adequadamente hidratados em níveis abaixo ou mesmo acima das AI fornecidas. As AI fornecidas são para água total em climas temperados. Todas as fontes podem contribuir para a necessidade de água total: bebidas (incluindo chá, café, sucos, refrigerantes e água) e umidade natural dos alimentos. A umidade natural dos alimentos é responsável por cerca de 20% da ingestão total de água. A sede e o consumo de bebidas nas refeições são adequados para manter a hidratação.

### ■ Sulfato inorgânico

- Função: essencial para a biossíntese do 3-fosfoadenosil-5-fosfossulfato (PAPS), que fornece sulfato quando compostos contendo enxofre são necessários, como sulfato de condroitina e sulfato cerebrosídeo
- Fontes: frutas secas (tâmara, uva-passa, maçã seca), farinha de soja, sucos de frutas, leite de coco, vinhos branco e tinto, pão e carnes ricas em aminoácidos sulfurados
- Efeitos adversos do consumo excessivo: foi observada diarreia osmótica em regiões em que a água fornecida continha altos níveis de sulfato inorgânico. O odor e o sabor residual geralmente limitam a ingestão e, conseqüentemente, nenhum UL foi determinado.

### ■ Arsênico

- Função: nenhuma função biológica em humanos foi observada, embora dados em animais indiquem sua necessidade
- Fontes: peixes e frutos do mar, aves, carnes e cereais
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não se encontrou nenhum dado de possíveis efeitos adversos de compostos orgânicos de arsênico em alimentos. Arsênico inorgânico é uma substância tóxica conhecida. Embora valores de UL não tenham sido determinados, não há justificativa para adicionar arsênico a alimentos ou suplementos.

### ■ Boro

- Função: a função biológica em humanos não está clara, embora dados em animais indiquem um papel funcional
- Fontes: bebidas e produtos à base de frutas, batatas, legumes, leite, abacate, manteiga de amendoim, amendoim

- Efeitos adversos do consumo excessivo: efeitos no desenvolvimento e na reprodução foram observados em estudos com animais.

## ■ Cálcio

- Função: essencial para a mineralização óssea; atua na coagulação sanguínea e na regulação metabólica; faz parte de várias metaloenzimas; age na regulação da contração muscular, secreção de hormônios e neurotransmissores, adesão celular e transmissão nervosa
- Fontes: leite, queijo, iogurte, repolho-chinês, couve, brócolis
- Efeitos adversos do consumo excessivo: cálculos renais, hipercalcemia, síndrome do leite alcalino e insuficiência renal
- Considerações especiais: mulheres amenorreicas (amenorreia induzida por exercício ou anorexia nervosa) apresentam diminuição da absorção do cálcio. Não há dados consistentes para sustentar que a alta ingestão de proteínas aumente as necessidades de cálcio.

## ■ Cromo

- Função: manutenção dos níveis de glicose sanguínea normais
- Fontes: alguns cereais, carnes, aves, peixes, cerveja
- Efeitos adversos do consumo excessivo: insuficiência renal crônica.

## ■ Cobre

- Função: componente de enzimas com atividade de oxidação e redução; está envolvido no metabolismo do esqueleto, no sistema imunológico e na prevenção de doenças cardiovasculares; tem atividades pró e antioxidantes
- Fontes: vísceras, frutos do mar, oleaginosas, sementes, cereais matinais à base de farelo de trigo, produtos à base de grãos integrais, produtos à base de cacau
- Efeitos adversos do consumo excessivo: distúrbios gastrintestinais, comprometimento hepático
- Considerações especiais: indivíduos com doença de Wilson e toxicose idiopática por cobre podem apresentar risco elevado de efeitos adversos da ingestão excessiva desse nutriente.

## ■ Flúor

- Função: inibe o aparecimento e a progressão de cáries dentárias e estimula a formação óssea
- Fontes: água fluoretada, chás, peixes marinhos, produtos dentais fluoretados
- Efeitos adversos do consumo excessivo: fluorose de esmalte e esqueleto.

## ■ Iodo

- Função: componente dos hormônios tiroxina (T4) e tri-iodotironina (T3), produzidos pela glândula tireoide
- Fontes: sal iodado e alimentos marinhos e processados
- Efeitos adversos do consumo excessivo: concentração elevada do hormônio tireoestimulante (TSH, *thyroid-stimulating hormone*)
- Considerações especiais: indivíduos com doença autoimune da tireoide, deficiência prévia de iodo ou bócio nodular são suscetíveis aos efeitos adversos da ingestão excessiva de iodo. Portanto, indivíduos que apresentem essas condições podem não estar protegidos pelos valores de UL para a população geral.

## ■ Ferro

- Função: componente da hemoglobina e de outras proteínas, desempenhando importante função no transporte de oxigênio; componente de várias enzimas
- Fontes: vegetais folhosos escuros, pães fortificados e produtos à base de grãos, tais como cereais (fontes de ferro não heme), carne e aves (fontes de ferro heme)
- Efeitos adversos do consumo excessivo: distúrbios gastrintestinais
- Considerações especiais: a absorção de ferro não heme é menor para aqueles indivíduos que consomem dietas vegetarianas do que para aqueles que consomem dietas não vegetarianas. Portanto, as necessidades de ferro para indivíduos vegetarianos parece ser duas vezes maior do que para os não vegetarianos. A ingestão recomendada pressupõe que 75% do ferro sejam de fontes de ferro heme
- Se a menstruação ocorrer antes dos 14 anos de idade, faz-se necessária ingestão adicional de aproximadamente 2,5 mg/dia para cobrir as perdas menstruais. Para meninas com idade superior a 14 anos que ainda não menstruaram, podem-se subtrair 2,5 mg/dia da RDA
- Atletas: as necessidades de ferro para atletas que fazem atividade física regular intensa podem variar em 30 a 70% além das recomendações para indivíduos normalmente ativos.

## ■ Magnésio

- Função: cofator de reações enzimáticas; tem função de estabilizar a estrutura de trifosfato de adenosina (ATP, *adenosine triphosphate*) no músculo e em outros tecidos moles; participa da transmissão neuromuscular
- Fontes: vegetais verdes folhosos, grãos integrais, oleaginosas, carnes, amidos, leite, chocolate, achocolatado, aveia, frutas secas
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não há evidências de efeitos adversos provenientes do consumo de magnésio naturalmente presente nos alimentos. Efeitos adversos de suplementos contendo magnésio podem incluir diarreia osmótica. Os valores de UL para o magnésio representam a ingestão de somente um agente farmacológico e não inclui a ingestão de alimentos e água.

## ■ Manganês

- Função: exerce função na formação óssea e no metabolismo de aminoácidos, colesterol e carboidratos
- Fontes: oleaginosas, leguminosas, chá e grãos integrais
- Efeitos adversos do consumo excessivo: aumento da concentração sanguínea e neurotoxicidade
- Considerações especiais: pela possibilidade de o manganês na água para consumo e em suplementos ser mais biodisponível do que o manganês nos alimentos, deve-se ter cuidado quando se faz uso de suplementos com esse nutriente, especialmente aquelas pessoas que já consomem grandes quantidades de manganês provenientes de dietas ricas em vegetais. Além disso, indivíduos com doença hepática podem ser suscetíveis aos efeitos adversos da ingestão excessiva desse nutriente.

## ■ Molibdênio

- Função: cofator de enzimas envolvidas no catabolismo de aminoácidos sulfurados, purinas e pirimidinas
- Fontes: leguminosas, produtos à base de grãos e oleaginosas
- Efeitos adversos do consumo excessivo: efeitos na reprodução foram observados em estudos com animais
- Considerações especiais: indivíduos cuja ingestão dietética de cobre seja deficiente ou tenham alguma disfunção em seu metabolismo que os faça deficientes para esse mesmo nutriente podem apresentar maior risco de toxicidade.

## ■ Níquel

- Função: não é clara a sua função biológica em seres humanos. Provavelmente atua como um cofator de metaloenzimas e facilita a absorção de ferro ou o metabolismo em microrganismos
- Fontes: oleaginosas, leguminosas, cereais, adoçantes, achocolatado, chocolate
- Efeitos adversos do consumo excessivo: diminuição do ganho de peso corporal (observado em estudos com animais)
- Considerações especiais: indivíduos com hipersensibilidade preexistente ao níquel (pela exposição prévia da pele ao níquel) e disfunção renal são suscetíveis aos efeitos adversos do excesso da ingestão desse nutriente.

## ■ Fósforo

- Função: manutenção do pH, armazenamento e transferência de energia; ativação de enzimas pela fosforilação; formação óssea
- Fontes: leite, iogurte, sorvete, queijo, ervilha, carne, ovo, alguns cereais e pães

- Efeitos adversos do consumo excessivo: calcificação metastática, porosidade do esqueleto, interferência na absorção do cálcio
- Considerações especiais: atletas e outros indivíduos com alto dispêndio energético frequentemente consomem, sem efeitos aparentes, quantidades maiores de fósforo proveniente de alimento do que os valores de UL.

## ■ Selênio

- Função: defesa contra o estresse oxidativo; ação anticancerígena; potencialização do sistema imunológico; regulação da ação dos hormônios tireoidianos; desintoxicação do organismo contra metais pesados e xenobióticos; estabilização do metabolismo do ácido araquidônico; favorecimento da síntese de metionina, com a diminuição do risco de doenças cardiovasculares
- Fontes: vísceras, frutos do mar, vegetais (dependendo do conteúdo de selênio no solo)
- Efeitos adversos do consumo excessivo: fragilidade e perda de cabelos e unhas.

## ■ Silício

- Função: não foi identificada nenhuma função biológica em seres humanos. Em estudos com animais, está envolvido na função óssea
- Fontes: vegetais
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não há evidências de que o silício naturalmente presente nos alimentos e na água produza efeitos adversos à saúde.

## ■ Vanádio

- Função: nenhuma função biológica em seres humanos foi identificada
- Fontes: cogumelos, mariscos, pimenta-preta, salsinha, sementes de endro
- Efeitos adversos do consumo excessivo: lesões renais observadas em estudos com animais.

## ■ Zinco

- Função: componente de várias enzimas e proteínas; participa da síntese e da degradação de carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos; está envolvido na regulação da expressão gênica, na defesa imunológica e na cicatrização
- Fontes: cereais fortificados, carne vermelha, alguns frutos do mar
- Efeitos adversos do consumo excessivo: diminuição do *status* de cobre
- Considerações especiais: a absorção do zinco é menor em indivíduos vegetarianos do que em não vegetarianos. Portanto, as necessidades desse nutriente para indivíduos vegetarianos parece ser duas vezes maior do que para os não vegetarianos.

## ■ Carboidrato totalmente digerível

- Função: os valores de RDA basearam-se no seu papel como principal fonte de energia para o cérebro. Os valores de AMDR basearam-se no seu papel como fonte de quilocalorias para a manutenção do peso corporal
- Fontes: amidos e açúcares são os maiores tipos de carboidratos. Grãos e outros vegetais, assim como seus derivados (milho, massa, arroz, batatas, pães) são fontes de amido. Açúcares naturais são encontrados em frutas e sucos. Fontes de açúcares de adição são refrigerantes, doces, bebidas de frutas e sobremesas
- Efeitos adversos do consumo excessivo: apesar de não ter sido definido nenhum nível de ingestão em que ocorreriam efeitos adversos provenientes do total de carboidratos digeríveis, o limite superior do AMDR foi determinado visando à diminuição do risco de doenças crônicas e, ao mesmo tempo, ao fornecimento da ingestão adequada dos outros nutrientes. Sugere-se que a ingestão máxima de açúcares de adição seja limitada ao fornecimento de não mais do que 25% da energia.

## ■ Fibras totais

- Função: melhora o hábito intestinal, reduz o risco de doenças cardíacas/coronarianas e auxilia na manutenção dos níveis normais de glicose no sangue
- Fontes: inclui fibra dietética naturalmente presente nos grãos (como as encontradas na aveia, trigo ou arroz integral) e fibra funcional sintetizada ou isolada de plantas ou animais que se mostra benéfica para a saúde
- Efeitos adversos do consumo excessivo: a fibra dietética pode ter composições variáveis e, portanto, é difícil relacionar uma fonte específica de fibras com um efeito adverso em particular, especialmente quando o fitato também está presente em fontes naturais de fibra. Conclui-se que, como parte de uma dieta saudável, uma alta ingestão de fibra dietética não produzirá efeitos deletérios na saúde dos indivíduos. Enquanto alguns efeitos gastrintestinais adversos são observados quando se consome alguma fibra isolada ou sintética, efeitos crônicos não são observados. Em razão de suas características de volume, o consumo excessivo é, provavelmente, autolimitante, portanto, valores de UL para fibras ainda não foram determinados para indivíduos
- Considerações especiais: a recomendação de fibras também pode estar expressa por 1.000 kcal. A recomendação é de 14 g/1.000 kcal.

## ■ Lipídios totais

- Função: fonte de energia. Pode ser fonte de ácidos graxos poli-insaturados *n-6* e *n-3*. Sua presença na dieta aumenta a absorção de vitaminas lipossolúveis e precursores, tais como a vitamina A e carotenoides provitamina A
- Fontes: manteiga, margarina, óleos vegetais, leite integral, gorduras aparentes de carnes e aves,

gordura não visível de peixes, mariscos, alguns vegetais, como sementes e oleaginosas, e produtos de panificação

- Efeitos adversos do consumo excessivo: apesar de não ter sido definido nenhum nível de ingestão em que ocorreriam efeitos adversos provenientes do total de lipídios, o limite superior do AMDR foi determinado visando à diminuição do risco de doenças crônicas e, ao mesmo tempo, ao fornecimento da ingestão adequada dos outros nutrientes. O limite inferior do AMDR baseou-se nas preocupações relacionadas com o aumento da concentração de triglicerídios plasmáticos e com a diminuição das concentrações de lipoproteína de alta densidade (HDL, *high density lipoprotein*) observadas em dietas restritas em gordura (e, conseqüentemente, ricas em carboidrato).

### ■ **Ácido graxo poli-insaturado n-6/ácido linoleico**

- Função: componente essencial da membrana estrutural lipídica, está envolvido na sinalização celular e é precursor de eicosanoides. É necessário para a função normal da pele
- Fontes: oleaginosas, sementes e óleos vegetais, tais como óleos de soja e óleo de milho
- Efeitos adversos do consumo excessivo: apesar de não ter sido definido nenhum nível de ingestão em que ocorreriam efeitos adversos provenientes deste nutriente, o limite superior do AMDR baseou-se na falta de evidências que demonstrem segurança a longo prazo e em estudos *in vitro* com seres humanos que mostraram o aumento na formação de radicais livres e a peroxidação lipídica com quantidades elevadas de ácido graxo poli-insaturado *n-6*. A peroxidação lipídica é considerada um componente do desenvolvimento de placas ateroscleróticas.

### ■ **Ácido graxo poli-insaturado n-3/ácido alfa-linolênico**

- Função: envolvido no desenvolvimento neurológico e no crescimento. É precursor de eicosanoides
- Fontes: óleos vegetais, tais como óleos de soja, canola, semente de linhaça e óleos de peixes, peixes gordos; presente em menores quantidades em carnes e ovos
- Efeitos adversos do consumo excessivo: apesar de não ter sido definido nenhum nível de ingestão em que ocorreriam efeitos adversos provenientes desse nutriente, o limite superior do AMDR baseou-se na manutenção do balanço apropriado com ácidos graxos poli-insaturados *n-6*. Faltam evidências que demonstrem segurança a longo prazo. Observações de estudos *in vitro* com seres humanos mostraram aumento na formação de radicais livres e peroxidação lipídica com quantidades elevadas de ácidos graxos poli-insaturados. A peroxidação lipídica é considerada um componente do desenvolvimento de placas ateroscleróticas.

### ■ **Colesterol e ácidos graxos saturados e trans**

- Função: nenhum outro papel para esses nutrientes, além de ser fonte de energia, foi identificado. O corpo pode sintetizar suas necessidades de ácidos graxos saturados e colesterol com base em outras fontes
- Fontes: ácidos graxos saturados estão presentes em gorduras animais (gordura das carnes e manteiga), óleo de coco e de palma. Fontes de colesterol incluem fígado, ovos, alimentos que contenham ovos, como *cheesecake* e tortas com creme. Fontes de ácidos graxos *trans* incluem margarinas e alimentos contendo gorduras vegetais hidrogenadas ou parcialmente hidrogenadas
- Efeitos adversos do consumo excessivo: há aumento na concentração de colesterol plasmático total e de lipoproteína de baixa densidade (LDL, *cholesterol, low density lipoprotein*) com o aumento da ingestão de ácidos graxos saturados ou *trans*, mesmo com baixos níveis de ingestão de colesterol da dieta. Portanto, a ingestão de cada um dos 3 deve ser minimizada enquanto se consome uma dieta nutricionalmente adequada.

## ■ Proteínas e aminoácidos

- Nota: a recomendação de proteína é expressa em g/kg/dia. A RDA para adultos é 0,8 g/kg/dia
- Função: serve como o maior componente estrutural de todas as células do corpo; desempenha funções como enzimas, nas membranas, como transportador e como alguns hormônios. Durante a digestão e absorção, as proteínas dietéticas são quebradas em aminoácidos, os quais se tornam as unidades construtoras desses compostos funcionais e estruturais. Nove dos aminoácidos devem ser fornecidos pela dieta. Estes são chamados aminoácidos essenciais. O corpo pode produzir os outros aminoácidos necessários para a síntese de estruturas específicas com base em outros aminoácidos
- Fontes: as proteínas de origem animal, tais como carnes, aves, peixes, ovos, leite, queijo e iogurte, fornecem todos os 9 aminoácidos essenciais em quantidades adequadas e, por essa razão, são consideradas “proteínas completas”. Proteínas de origem vegetal — leguminosas, grãos, produtos oleaginosos, sementes e vegetais — tendem a ser deficientes em um ou mais aminoácidos essenciais e são chamadas “proteínas incompletas”. Dietas *vegan* adequadas no conteúdo total de proteínas podem se tornar “completas” por meio da combinação de fontes de proteínas incompletas
- Efeitos adversos do consumo excessivo: apesar de não ter sido definido nenhum nível de ingestão em que ocorreriam efeitos adversos provenientes da ingestão de proteínas, o limite superior do AMDR objetivou a complementação do AMDR para carboidrato e lipídio para os vários grupos etários. O limite inferior do AMDR é, aproximadamente, a RDA.

## ■ Aminoácidos essenciais

- Função: unidades construtoras de todas as proteínas do corpo e de alguns hormônios. São 9 aminoácidos que devem ser fornecidos na dieta
- Efeitos adversos do consumo excessivo: como não há evidências de que a ingestão habitual elevada de proteínas dos alimentos apresente algum risco, atenção especial deve ser dada aos

aminoácidos na forma L presentes em suplementos de proteínas e de aminoácidos.

## ■ Biotina

- Função: coenzima na gliconeogênese, na síntese de ácidos graxos e no catabolismo proteico
- Fontes: fígado e, em pequenas quantidades, frutas e carnes
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não se encontrou nenhum efeito adverso da biotina em seres humanos ou animais. Isso não significa que não exista potencial para efeitos adversos resultantes da alta ingestão. Devido ao fato de dados sobre efeitos adversos da biotina serem limitados, deve-se ter cautela.

## ■ Colina

- Função: precursor da acetilcolina, fosfolípidios e betaína
- Fontes: leite, fígado, ovos e amendoim
- Efeitos adversos do consumo excessivo: transpiração, salivação, hipotensão, hepatotoxicidade, odor de peixe
- Considerações especiais: indivíduos com trimetilaminúria, doença renal, doença hepática, depressão e doença de Parkinson podem apresentar risco de efeitos adversos com o consumo de colina nos valores de UL. Embora a AI tenha sido determinada para a colina, não se sabe se o fornecimento desse nutriente pela dieta é essencial para todos os estágios de vida, pois as necessidades em alguns estágios podem ser alcançadas pela síntese endógena.

## ■ Folato

- Conhecido também como ácido fólico, folacina e pteroilpoliglutamato
- Observação: expresso como equivalentes de folato dietético (DFE). 1 DFE = 1 µg de folato alimentar = 0,6 µg de folato de alimentos fortificados ou como suplementos consumidos com alimentos = 0,5 µg de suplemento ingerido com o estômago vazio
- Função: coenzima no metabolismo de aminoácidos e ácidos nucleicos
- Fontes: cereais enriquecidos, vegetais folhosos verde-escuros, pães e outros produtos de panificação integrais e enriquecidos
- Efeitos adversos do consumo excessivo: pode mascarar complicações neurológicas em pessoas com deficiência de vitamina B<sub>12</sub>. Nenhum efeito adverso associado ao folato de origem alimentar ou de suplementos foi relatado. Isso não significa que não exista potencial para efeitos adversos resultantes da alta ingestão. Como os dados sobre efeitos adversos do folato são limitados, deve-se ter cautela. Os valores de UL aplicam-se aos tipos sintéticos obtidos de suplementos e/ou alimentos fortificados
- Considerações especiais: com base nas evidências que relacionam a ingestão de folato com defeitos do tubo neural em fetos, é recomendado que todas as mulheres em idade fértil

consumam 400 µg, fornecidos por suplementos ou alimentos fortificados, somados à ingestão de folato alimentar proveniente de uma dieta variada. Mulheres devem continuar consumindo 400 µg de suplementos ou alimentos fortificados até suas gestações serem confirmadas e entrarem no pré-natal, o qual ocorre habitualmente depois do final do período periconcepcional — o período crítico para a formação do tubo neural.

## ■ Niacina

- Nicotinamida e ácido nicotínico são compostos que têm ação biológica desta vitamina
- Nota: expresso como equivalentes de niacina (NE). 1 mg de niacina = 60 mg de triptofano; 0 a 6 meses = niacina pré-formada (não NE)
- Função: coenzima ou cossustrato em muitas reações biológicas de redução e de oxidação, sendo necessária para o metabolismo energético
- Fontes: cereais matinais fortificados, carnes, peixes, aves, pães, outros produtos de panificação integrais e enriquecidos
- Efeitos adversos do consumo excessivo: não há evidências de efeitos adversos a partir do consumo de niacina naturalmente presente nos alimentos. Efeitos adversos provenientes do consumo de suplementos contendo niacina podem incluir vermelhidão e distúrbios gastrintestinais. Valores de UL para niacina aplicam-se aos tipos sintéticos obtidos por suplementos, alimentos fortificados ou uma combinação de ambos
- Considerações especiais: quantidades extras de niacina podem ser necessárias para indivíduos em hemodiálise ou diálise peritoneal ou aqueles com síndrome de má absorção.

## ■ Ácido pantotênico

- Função: coenzima no metabolismo de ácidos graxos
- Fontes: frango, carne bovina, batatas, aveia, cereais, grãos integrais, produtos à base de tomate, fígado, rim, fermento (levedura), gema de ovo, brócolis
- Efeitos adversos do consumo excessivo: nenhum efeito adverso associado à ingestão de ácido pantotênico proveniente dos alimentos ou suplementos foi relatado. Isso não significa que não haja potencial para efeitos adversos resultantes da ingestão elevada. Como os dados sobre efeitos adversos do ácido pantotênico são limitados, deve-se ter cautela.

## ■ Riboflavina/vitamina B<sub>2</sub>

- Função: coenzima em numerosas reações de oxidação e redução, atuando no metabolismo energético
- Fontes: vísceras, leite, produtos de panificação e cereais fortificados
- Efeitos adversos do consumo excessivo: nenhum efeito adverso associado ao consumo de riboflavina proveniente de alimentos ou suplementos foi relatado. Isso não significa que não

haja potencial para efeitos adversos resultantes da ingestão elevada. Como os dados sobre efeitos adversos da riboflavina são limitados, deve-se ter cautela.

## ■ **Tiamina/vitamina B<sub>1</sub>**

- Também conhecida como aneurina
- Função: coenzima no metabolismo de carboidratos e aminoácidos de cadeia ramificada
- Fontes: produtos de grãos integrais fortificados ou enriquecidos; pães e produtos de panificação; alimentos cujo ingrediente principal seja grãos; cereais matinais
- Efeitos adversos do consumo excessivo: nenhum efeito adverso associado ao consumo de tiamina proveniente de alimentos ou suplementos foi relatado. Isso não significa que não haja potencial para efeitos adversos resultantes da ingestão elevada. Como os dados sobre efeitos adversos da tiamina são limitados, deve-se ter cautela
- Considerações especiais: quantidades extras de tiamina podem ser necessárias para indivíduos em hemodiálise ou diálise peritoneal ou para aqueles com síndrome de má absorção.

## ■ **Vitamina A**

- Inclui carotenoides de provitamina A, os quais são precursores dietéticos de retinol
- Nota: expressa como equivalentes de atividade de retinol (RAE); 1 RAE = 1 µg de retinol, 12 µg de betacaroteno, 24 µg de alfacaroteno ou 24 µg de β-criptoxantina. Para calcular os RAE para equivalente de retinol (RE) de carotenoides provitamina A em alimentos, divide-se o RE por 2. Para vitamina A pré-formada dos alimentos ou suplementos e para carotenoides de provitamina A em suplementos, 1 RE = 1 RAE
- Função: participa do processo visual e função imune; atua como reguladora e moduladora do crescimento e da diferenciação celular
- Fontes: fígado, produtos de laticínios, peixe, frutas e vegetais alaranjados, vegetais folhosos verde-escuros
- Efeitos adversos: efeitos teratológicos e toxicidade hepática (somente para vitamina A pré-formada)
- Considerações especiais: indivíduos com consumo elevado de álcool, doença hepática preexistente, hiperlipidemia ou desnutrição proteica grave podem ser suscetíveis a efeitos adversos do excesso do consumo de vitamina A pré-formada. Suplementos de betacaroteno têm seu uso aconselhado somente para servir como fonte de provitamina A para indivíduos com risco de deficiência de vitamina A.

## ■ **Piridoxina/vitamina B<sub>6</sub>**

- A vitamina B<sub>6</sub> existe em piridoxina, piridoxal, piridoxamina, piridoxina 59fosfato, piridoxal 59fosfato (PLP), piridoxamina 59fosfato (PMP) e ácido piridóxico

- Função: coenzima no metabolismo de aminoácidos, glicogênio e bases nitrogenadas
- Fontes: cereais fortificados, vísceras, substitutos de carne à base de soja fortificada
- Efeitos adversos: nenhum efeito adverso associado ao consumo de vitamina B<sub>6</sub> de alimentos ou suplementos foi relatado. Isso não significa que não exista potencial para efeitos adversos resultantes da ingestão elevada. Como os dados sobre efeitos adversos da vitamina B<sub>6</sub> são limitados, deve-se ter cautela. Neuropatia sensorial ocorreu pelo consumo elevado de suplementos.

## ■ Vitamina B<sub>12</sub>/cobalamina

- Função: coenzima no metabolismo dos lipídios, de ácidos nucleicos e reações de metilações do organismo
- Fontes: cereais fortificados, carnes, peixes, aves
- Efeitos adversos: nenhum efeito adverso foi associado ao consumo de quantidades de vitamina B<sub>12</sub> encontradas em alimentos ou suplementos. Isso não significa que não exista potencial para efeitos adversos resultantes da ingestão elevada. Como os dados sobre efeitos adversos da vitamina B<sub>12</sub> são limitados, deve-se ter cautela
- Considerações especiais: pelo fato de 10 a 30% dos indivíduos idosos poderem apresentar comprometimento na absorção da vitamina B<sub>12</sub>, é aconselhável que pessoas com idade superior a 50 anos atinjam seus valores de RDA, principalmente pelo consumo de alimentos fortificados ou de suplemento contendo esta vitamina.

## ■ Vitamina C

- Também conhecida como ácido ascórbico e ácido deidroascórbico (DHA, *dehydroascorbic acid*)
- Função: atua como cofator ou cossustrato de diferentes enzimas; participa da conversão do colesterol em ácidos biliares e do metabolismo iônico de minerais; apresenta função antioxidante
- Fontes: frutas cítricas, tomate, suco de tomate, batata, couve-de-bruxelas, couve-flor, brócolis, morango, repolho e espinafre
- Efeitos adversos: distúrbios gastrintestinais, cálculos renais, absorção excessiva de ferro
- Considerações especiais: indivíduos que fumam necessitam de um adicional de 35 mg/dia de vitamina em comparação com não fumantes. Não fumantes regularmente expostos à fumaça de cigarro devem assegurar o recebimento dos valores da RDA para esse nutriente.

## ■ Vitamina D

- Também conhecida como calciferol. Nota: 1 µg calciferol = 40 UI de vitamina D. Os valores de DRI baseiam-se na ausência de exposição adequada à luz solar
- Função: manutenção das concentrações séricas de cálcio e fósforo; tem propriedades

imunomoduladoras

- Fontes: óleo de fígado de peixe, carne de peixes gordurosos, fígado e gordura de foca e urso-polar, ovos de galinhas que foram alimentadas com vitamina D, produtos lácteos fortificados e cereais fortificados
- Efeitos adversos: concentrações plasmáticas elevadas de 25(OH)D ocasionam hipercalcemia
- Considerações especiais: pacientes em terapia com glicocorticoides podem necessitar de um adicional de vitamina D.

## ■ Vitamina E

- Também conhecida como alfatocoferol
- Nota: alfatocoferol inclui *RRR*-alfatocoferol, a única forma de  $\alpha$ -tocoferol que ocorre naturalmente nos alimentos; e a forma *2R*-estereoisomérico (*RRR*, *RSR*, *RRS* e *RSS*-alfatocoferol), que ocorre em alimentos fortificados e suplementos. Não inclui a forma *2S*-estereoisomérica do alfatocoferol (*SRR*, *SSR*, *SRS* e *SSS*-alfatocoferol), também encontrada nos alimentos fortificados e suplementos
- Função: a principal função é sua ação antioxidante; mais estudos ainda são necessários para verificar seu papel em outras atividades, como na regulação da sinalização celular e na atividade gênica e no metabolismo de outros tocoferóis
- Fontes: óleos vegetais, grãos de cereais não processados, oleaginosas, frutas, vegetais, carnes
- Efeitos adversos: não há evidências de efeitos adversos proveniente do consumo da vitamina E naturalmente presente nos alimentos. Efeitos adversos da vitamina E presente nos suplementos podem incluir toxicidade hemorrágica. Os valores de UL para esse nutriente aplicam-se a qualquer forma de alfatocoferol encontrada nos suplementos, alimentos fortificados ou combinação de ambos
- Considerações especiais: pacientes em terapia anticoagulante devem ser monitorados ao fazer uso de suplementos de vitamina E.

## ■ Vitamina K

- Função: coenzima na síntese de proteínas envolvidas na coagulação sanguínea; possível ação no metabolismo ósseo
- Fontes: vegetais folhosos verdes, couve-de-bruxelas, repolho, óleos vegetais e margarinas
- Efeitos adversos: nenhum efeito adverso associado ao consumo de vitamina K proveniente dos alimentos ou suplementos foi relatado em seres humanos ou animais. Isso não significa que não exista potencial para efeitos adversos resultantes da ingestão elevada. Como os dados sobre efeitos adversos da vitamina K são limitados, deve-se ter cautela
- Considerações especiais: pacientes em terapia anticoagulante devem monitorar sua ingestão de vitamina K.

## Referências bibliográficas

---

1. Institute Of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington: National Academy Press, 2002. Disponível em [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
2. International Life Sciences Institute do Brasil. Usos e aplicações das “dietary reference intakes” DRI. São Paulo: ILSI, 2001.
3. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. The essential guide to nutrient requirements. Washington: National Academy Press, 2006. Disponível em [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
4. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: National Academy Press, 2002/2005. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
5. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Applications in dietary assessment. Washington: National Academy Press, 2001. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
6. Cozzolino SMF, Colli C. Novas recomendações de nutrientes: interpretação e utilização. In: Usos e aplicações das “dietary reference intakes”. São Paulo: ILSI, 2001.
7. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate. Washington: National Academy Press, 2004. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
8. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorous, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington: National Academy Press, 1997. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
9. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folate, vitamin B<sub>12</sub>, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington: National Academy Press, 1998. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
10. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington: National Academy Press, 2000. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
11. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington: National Academy Press, 2001. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
12. Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Applications in dietary planning. Washington: National Academy Press, 2003. Disponível em [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
13. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri: Manole, 2005. 334 p.
14. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Washington: National Academy Press, 2011. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).

# 6

## Antropometria e Composição Corporal

Clara Korukian Freiberg, Luciana Rossi e Deise Cristina Oliva Caramico

### Introdução

---

O termo antropometria tem sua origem do grego: *anthropo*, que significa homem, e *metron*, medida.<sup>1</sup> Por definição, a antropometria envolve a obtenção de medidas físicas de um indivíduo para relacioná-las com um padrão que reflita o seu crescimento e desenvolvimento.<sup>2</sup> Essas medidas físicas compõem a avaliação nutricional.<sup>3</sup> Pela antropometria, é possível, primeiramente, estudar a composição corporal humana e os seus diversos constituintes; normalmente a massa corporal total é expressa pelas respectivas porcentagens de gordura e massa magra,<sup>4</sup> e, posteriormente, especificar quais desses componentes estão relacionados com os processos de saúde, doença e qualidade de vida do indivíduo.<sup>5</sup> Nesse último caso, o estudo da composição corporal encontra relevância e aplicação na avaliação e no acompanhamento de indivíduos saudáveis, doentes crônicos ou agudos<sup>6</sup> e também em praticantes de atividade física<sup>7</sup> e até mesmo em atletas de alto nível.<sup>8</sup> Conseqüentemente, o estudo da composição corporal, que já perdura por mais de 100 anos, continua a ser uma área ativa na ciência básica e pesquisa clínica e abre ampla perspectiva no entendimento de processos relacionados com a mortalidade e morbidade, referentes a doenças como obesidade, alterações no processo de crescimento e desenvolvimento, aptidão física, treinamento e desempenho esportivos, nutrição, diferenças socioculturais, entre outras diversas áreas de pesquisa.<sup>5,9</sup> Diversos métodos de análise da composição corporal são descritos na literatura e diferem em seu nível de complexidade. Os métodos mais utilizados *in vivo* continuam a se desenvolver fornecendo, por meio de novas tecnologias, informações que podem ser relacionadas com o passado da história nutricional do paciente e auxiliar a traçar e direcionar estratégias para futuras metas de adequação nutricional.<sup>10</sup> Alguns métodos já têm seu potencial classicamente estabelecido, com forte base fisiológica para suas medidas,<sup>6</sup> e cada um dos diferentes métodos exibe um grau de confiabilidade e segurança de aplicação, que devem ser discutidos e avaliados em conjunto, com suas possíveis limitações de aplicabilidade e vantagens na sua utilização.

### Níveis de avaliação da composição corporal

---

A pesquisa da composição corporal é uma ramificação da biologia humana, que pode ser descrita como uma abordagem da anatomia quantitativa, e interconecta três áreas: níveis da

composição corporal e suas regras organizacionais, técnicas de medidas e fatores biológicos que influenciam a composição corporal.<sup>5,11</sup> Ainda na primeira área, cinco níveis crescentes de complexidade na organização corporal são propostos na Figura 6.1<sup>11</sup> e explicitados no Quadro 6.1.<sup>12</sup>

**Quadro 6.1** Os cinco níveis de organização da análise da composição corporal.

<b>Nível</b>	<b>Componentes</b>
I. Atômico	Formado por 50 elementos atômicos. Da massa corporal total, 98% são determinados por combinações de oxigênio, gás carbônico, hidrogênio, nitrogênio, cálcio e fósforo. Os 44 elementos restantes representam não mais que 2%
II. Molecular	Inclui os compartimentos moleculares da massa corporal. Existem cerca de 100 mil compostos moleculares, porém, para estudos, são reduzidos aos cinco principais: água, lipídios, proteínas, carboidratos e minerais. Estudo em cadáveres: 73,8% da massa corporal são água; 19,4%, proteína, e 6,8%, minerais
III. Celular	É considerado o primeiro nível na organização anatômica, dividindo o corpo em massa celular total (adipócitos, miócitos e osteócitos); fluidos (intra e extracelular) e sólidos extracelulares (tecidos conectivos, elementos inorgânicos, entre outros)
IV. Tecidual	Consiste nos principais tecidos, órgãos e sistemas orgânicos. Embora com diferentes complexidades. As quatro categorias de tecido são: conectivo, epitelial, muscular e nervoso. Os tecidos adiposo e ósseo são formas de tecido conectivo especializadas que, associadas ao muscular, respondem por cerca de 75% da massa corporal total. Os outros tecidos (epitelial e nervoso) são de menor significado na análise da composição corporal
V. Corpo inteiro	Considera o corpo humano como unidade única com relação a seu tamanho, forma, área e densidade. Essas características são determinadas de maneira mais imediata e incluem estatura, massa e volume corporal

Adaptado de Guedes e Guedes.<sup>12</sup>

## Terminologia aplicada à composição corporal

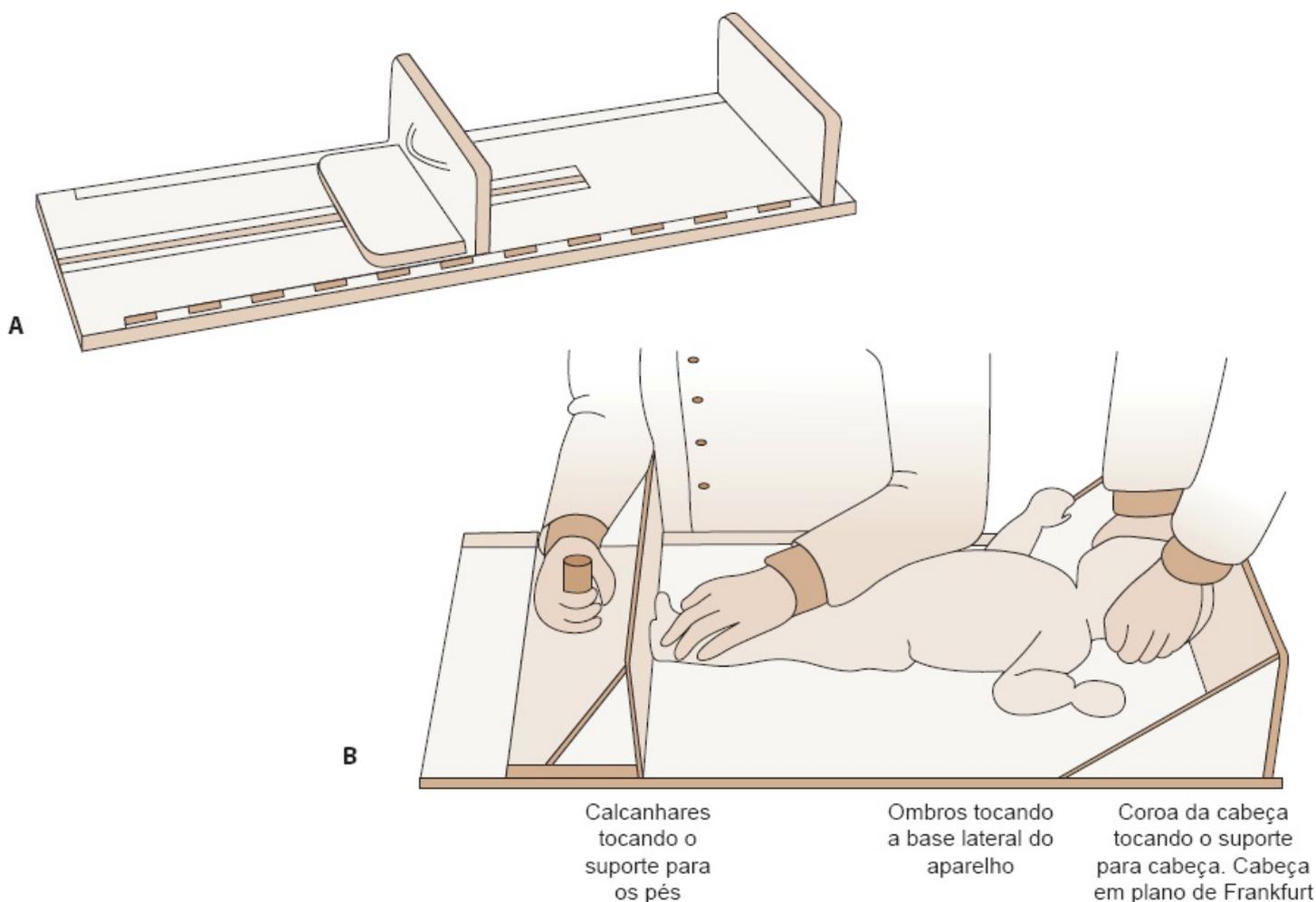
Segundo Guedes e Guedes,<sup>12</sup> as informações associadas à composição corporal tornaram-se muito importantes na orientação para várias finalidades, como programas de controle da massa corporal que exigem acompanhamento criterioso quanto ao aconselhamento nutricional e a prescrição de exercícios físicos. Existe, ainda, a necessidade de fracionar a massa corporal em seus diferentes componentes na tentativa de analisar detalhadamente as adaptações ocorridas na constituição de cada um deles (Quadro 6.2).<sup>13</sup> Os principais componentes que podem ser a causa de variações na composição corporal são os ossos, os músculos e a gordura. Em indivíduos adultos jovens, as alterações no tecido ósseo são insignificantes para contribuir com alterações na massa

corporal total, porém os outros dois componentes podem ser representativos de alterações morfológicas.

A importância da padronização da nomenclatura da composição corporal também ocorre para discutir a perda de massa corporal resultante da idade e das doenças e tem implicações no estado funcional e de sobrevivência. Assumindo a terminologia proposta no Quadro 6.2, é possível dividir a massa corporal em massas gorda e magra. De modo geral, pode-se adotar como média que o tecido adiposo, em indivíduos saudáveis dos gêneros masculino e feminino, represente, respectivamente, 15 e 23% da massa corporal total,<sup>9</sup> assim com base no modelo de dois compartimentos, o restante é considerado massa magra (MM), ou seja, 75 a 85%. Ainda podemos subdividir esta em massas celular (MC) e extracelular (ME). A ME é o componente sem gordura que existe no exterior das células, metabolicamente é um meio pouco ativo e rico em sódio, representado pelos elementos de transporte/sustentação do organismo como os sólidos (esqueleto, colágeno, fâscias, tendões e derme) e líquidos (plasma, água, líquidos intersticial e transcelular). A MC corporal é definida como compartimento metabolicamente ativo e rico em potássio, e contém tecidos que trocam oxigênio, oxidantes de glicose e realizadores de trabalho.<sup>14</sup> A MC pode ser classificada como massa livre de gordura (músculo, vísceras e sistema imune), e um grande número de pesquisadores da área concordam com o conceito de que é um compartimento funcionalmente importante no gasto de energia (massa muscular), nas necessidades de proteína e nas respostas metabólicas ao estresse fisiológico (sistema imune) (respostas de fase aguda) (*Capítulo 10*).<sup>15</sup> Uma consequência direta dos estudos dos compartimentos da MC foram obtidos por meio de pacientes com síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS, *acquired immunodeficiency syndrome*), os quais não sobrevivem a uma declínio de aproximadamente 60% dos níveis normais para adultos jovens.<sup>16</sup>

É fundamental destacar a possibilidade de a MC ser metabolizada sem redução paralela na massa corporal, ou seja, podem ocorrer situações de perda de MC e aumento de massa de outro compartimento concomitantemente. Tais processos de troca de compartimentos são comuns na insuficiência congestiva cardíaca, cirrose e insuficiência renal, em que se observa aumento no fluido extracelular que mascara a perda de MC, resultando em ganho de massa corporal.<sup>15</sup> Similarmente no envelhecimento e na artrite reumatoide, há aumento de massa gorda que pode exceder a perda em termos absolutos de MC.

Levando-se em consideração o tema perda de massa corporal e nutrição clínica, propomos discutir brevemente importantes termos muito empregados na nutrição clínica: caquexia, definhamento, sarcopenia e atrofia muscular. Cada um denota diferentes condições patológicas e pode ser classificado como processo ou condição.



**Figura 6.1** Os cinco níveis da composição corporal de seres humanos. Adaptada de Wang *et al.* LEC = líquido extracelular.

**Quadro 6.2** Terminologia referente aos estudos da composição corporal.

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
Massa gorda	Todos os lipídios extraídos do tecido adiposo e outros tecidos do corpo
Massa de tecido adiposo	Gordura (cerca de 83%) mais as suas estruturas de suporte (cerca de 2% de proteína e cerca de 15% de água)
Massa livre de gordura ou massa corporal livre de gordura	Todos os tecidos e resíduos livres de lipídios, incluindo água, músculos, ossos, tecidos conectivos e órgãos internos
Massa corporal magra	Massa livre de gordura mais lipídios essenciais
Percentual de gordura	Massa gorda expressada como porcentagem da massa corporal total
Lipídios essenciais	Lipídios compostos (fosfolipídios) necessários para formação da membrana celular (cerca de 10% dos lipídios corporais totais)
Lipídios não essenciais	Triacilgliceróis encontrados principalmente no tecido adiposo (cerca de 90% dos lipídios corporais totais)

Densidade corporal total	Total da massa corporal expressada em relação ao total do volume corporal
Gordura subcutânea	Tecido adiposo acumulado sob a pele
Gordura visceral ou tecido adiposo visceral	Tecido adiposo acumulado dentro e em volta dos órgãos das cavidades torácica (coração, pulmões) e abdominal (fígado, rins etc.)
Gordura intra-abdominal	Gordura visceral na cavidade abdominal
Gordura abdominal	Gordura subcutânea e visceral na região abdominal

## ■ Caquexia

Roubenoff *et al.*<sup>15</sup> ilustram cinco exemplos em que se evidencia declínio da MC com impacto significativo nos prognósticos e grau de funcionalidade do paciente, mesmo com manutenção ou aumento da massa corporal. São eles:

- Caso 1: declínio da MC na AIDS. Observa-se que, cerca de 3 meses antes da morte, a média de MC dos pacientes portadores do vírus HIV é 70% do normal, ao passo que a média de massa corporal é 90% do ideal.<sup>16</sup> Se apenas a massa corporal fosse levada em consideração, falharia em descobrir a gravidade da perda da MC, presumivelmente devido em parte à mudança compartimental que ocorre com aumento da água extracelular
- Caso 2: artrite o. A perda média de MC nesses pacientes é de 15%, apesar do adequado, constante ou excessivo consumo energético e proteico. Os pacientes com produção excessiva de citocinas catabólicas têm menor massa magra e aqueles com concentrações normais também têm a composição corporal normal, indicando que a perda da massa magra acontece por meio do catabolismo direcionado pelo sistema imune
- Caso 3: insuficiência cardíaca congestiva. Há perda de MC ao mesmo tempo em que há aumento da água corporal, o que muitas vezes leva a aumento de massa corporal
- Caso 4: desnutrição do tipo kwashiorkor. Ocorre em resposta ao estresse de uma infecção ou outra doença. O grau de perda da MC é proporcionalmente maior do que a perda de massa corporal, em razão do desenvolvimento do edema e aumento no peso da água extracelular
- Caso 5: queimaduras ou trauma. O intenso catabolismo está associado a aumento na produção de citocinas. Aqui, a massa corporal pode ser preservada e, algumas vezes, o catabolismo ser mascarado pelo imediato suporte nutricional empregado.

## ■ Caquexia e definhamento

Há situações em que o declínio da MC e da massa corporal ocorrem paralelamente, como no caso da AIDS em estágio avançado, câncer, tuberculose, entre outras. A perda de massa corporal é sempre não intencional e não há mudanças entre compartimentos, assim tem-se que o paciente está em processo de definhamento. Definhar pode ser definido como perda de massa corporal

involuntária, com redução de ambas: massas magra e gorda. Observa-se que todos os pacientes que definham têm caquexia, mas o oposto não é verdadeiro. Estes são importantes conceitos em razão das diferenças fisiopatológicas dos processos, com mecanismos regulatórios diferentes. Um padrão comum encontrado no indivíduo que define está associado à redução na ingestão dietética, um padrão não necessariamente relacionado na caquexia. Ainda um determinante no desenvolvimento de definhamento em pacientes portadores do vírus HIV, contrário ao da caquexia, é a associação à anorexia.<sup>15,17</sup>

## ■ Sarcopenia e atrofia muscular

Sarcopenia refere-se à perda involuntária da massa magra esquelética e, conseqüentemente, da força física; sua etiologia é desconhecida. É comum no envelhecimento, embora não seja normativa, até mesmo porque em parte pode ser uma consequência da redução na atividade física com a idade. Também ocorre em outras situações que envolvem perda de massa muscular, entre elas a terapia com altas doses de corticosteroides, desuso e emagrecimento. A diferença em relação à atrofia muscular é que nesta ocorrem condições patológicas locais, tais como dano no nervo periférico ou congestão, em que alguns músculos são prejudicados enquanto o restante pode permanecer normal ou hipertrofiar em resposta à terapia que envolve atividade física.

No Quadro 6.3<sup>15</sup> são listadas as principais diferenças entre os termos apresentados em relação a suas diversas características.

**Quadro 6.3** Características da caquexia, definhamento e sarcopenia.

Características	Caquexia	Definhamento	Sarcopenia
Redução da massa celular	+	+	+ (músculo)
Perda de massa corporal	-/=	+	Nem sempre
Redução da alimentação	-	+	-
Aumento do gasto energético	+	Nem sempre	Nem sempre
Redução da funcionalidade	+	+	+
Maior produção de citocinas	+	-	?
Redução da defesa imune	+	+	Nem sempre
Aumento da mortalidade	+	+	?

- = ausente; + = presente; (=) = sem alteração; ? = não necessariamente. Adaptado de Roubenoff et al.<sup>15</sup>

## Técnicas de medição

Pesar e medir são atividades de rotina nos serviços de saúde e, por serem relativamente simples, a maioria das pessoas julga-se apta a realizá-las (Sisvan, Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional).<sup>18</sup> No entanto, erros nos procedimentos, na leitura ou na anotação da medida são frequentes. Essas situações podem ser evitadas com um bom treinamento das equipes e por meio da manutenção frequente dos equipamentos, que devem estar em perfeito funcionamento.

## ■ Massa corporal

A balança é o instrumento utilizado para medir a massa corporal total do indivíduo. Embora os termos massa corporal e peso possam ser usados como sinônimos, o mais adequado é empregar nas medidas antropométricas o termo massa corporal. As diferenças entre peso e massa corporal são explicadas no Quadro 6.4.<sup>19</sup>

A precisão da medida de massa corporal dependerá da escala numérica das balanças, que variam de acordo com o tipo ou com o fabricante. Deve-se optar pelas eletrônicas ou mecânicas (evitar as do tipo com molas, em razão de sua pouca precisão) calibradas periodicamente, com pesos conhecidos. As balanças tipo plataforma são indicadas para medir crianças com mais de 2 anos, adolescentes, adultos, gestantes, nutrizes e idosos. Elas podem ser mecânicas ou eletrônicas. As balanças eletrônicas portáteis também são utilizadas em pesquisas de campo (como levantamentos populacionais). Todas devem estar posicionadas em local plano e nivelado para garantir a estabilidade do equipamento durante todo o procedimento.

A balança é um dos equipamentos utilizados que mais produz erro por falta de manutenção. Um bom avaliador confere regularmente seus equipamentos de medição, principalmente antes de iniciar as avaliações. É necessário solicitar periodicamente um exame pelos órgãos responsáveis por esse serviço, como o Instituto de Pesos e Medidas (Ipem) e o Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro) para aferição e calibração, se necessário (Sisvan).<sup>18</sup>

Alguns cuidados são fundamentais para a precisão das medidas e a padronização dos dados, como:

- A pessoa deve ser pesada com o mínimo de roupa possível e sem sapatos. Solicitar que retire todos os ornamentos e objetos dos bolsos, principalmente chaves, cintos, celulares, óculos etc.
- De preferência, realizar a pesagem antes de grandes refeições
- A pessoa deve estar sem calçados (sapato, chinelo, tênis)
- Quando se tratar de balança eletrônica, posicionar o indivíduo a ser medido no centro da base da balança, mantê-lo parado e realizar a leitura diretamente do visor (Figura 6.2)
- As balanças mecânicas devem estar travadas antes de sua utilização
- Posicionar o indivíduo a ser medido no centro da base da balança
- Destruar a balança somente após o indivíduo estar posicionado
- Mover o cursor maior sobre a escala numérica para marcar os quilos
- Em seguida, mover o cursor menor para determinar os gramas
- Esperar que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados
- Travar a balança para que ela não perca a estabilidade das molas

- Fazer a leitura bem de frente para o equipamento garantindo a precisão da medida e anotar o valor da massa corporal imediatamente
- Retornar os cursores para a posição inicial na escala numérica.

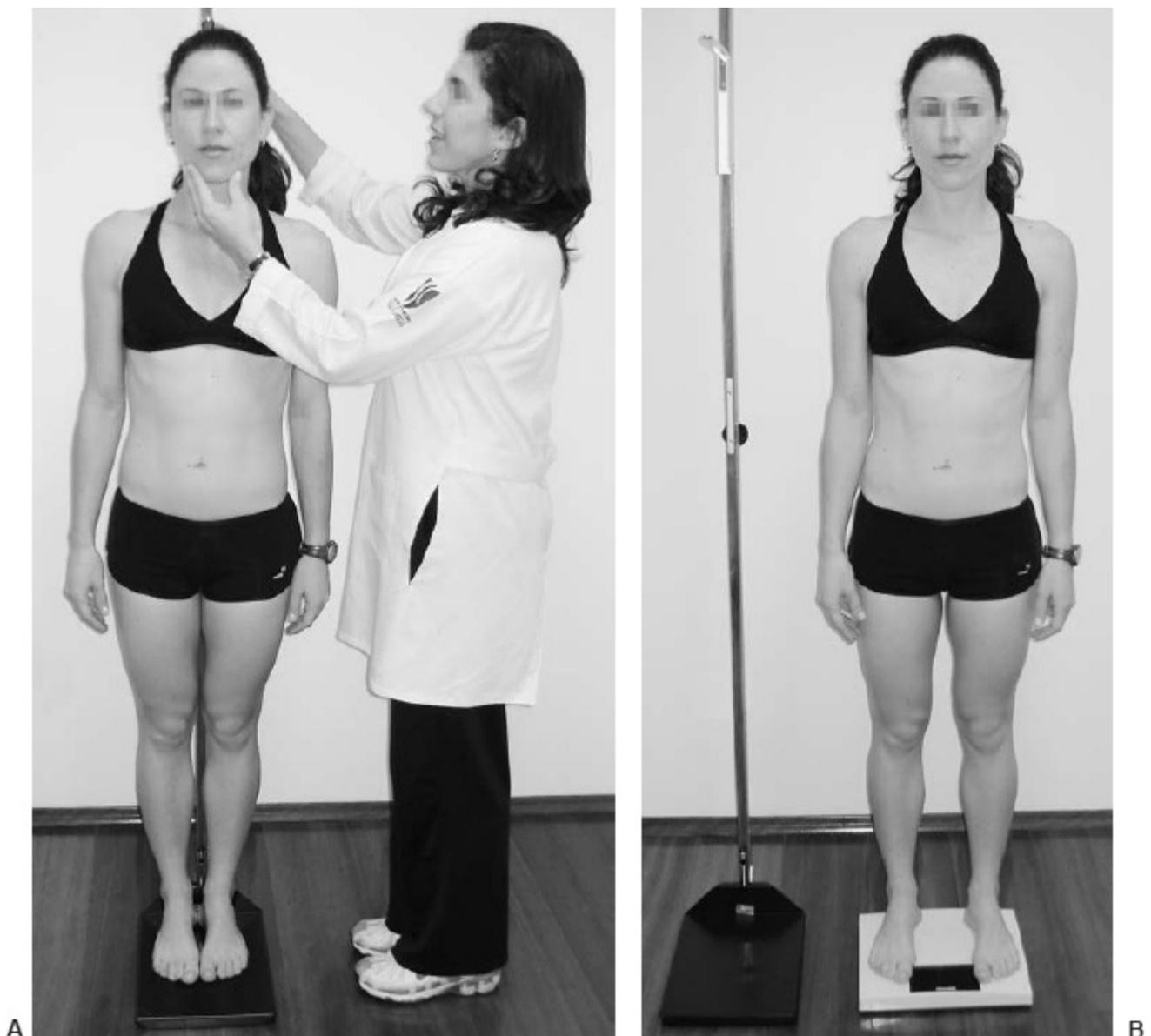
Outros cuidados também são importantes, pois é necessário ter atenção ao local onde os equipamentos serão instalados. Dar preferência a um lugar claro suficiente para que a leitura da escala de medida seja feita sem dificuldade. O local deverá proporcionar conforto térmico adequado para que correntes de ar não comprometam a saúde do avaliado, principalmente quando se tratar de bebês e idosos.

## ■ Estatura

Segunda medida mais tradicional e mais utilizada que expressa a dimensão longitudinal ou linear do corpo humano. A altura representa o somatório dos quatro componentes do corpo: membros inferiores (pernas), pelve, coluna vertebral e crânio. Utilizam-se outros termos para designar a altura do indivíduo. Expressões como estatura ou comprimento referem-se a essa mesma medida. O que difere é a maneira de realizar a medição.

### Quadro 6.4 Conceitos de peso e massa corporal.

Peso	Massa
<p>Por definição é a força gravitacional com a qual um astro atrai um corpo Sendo força é uma grandeza vetorial Medida com auxílio de um dinamômetro e a unidade de medida no Sistema Internacional é Newton (N)</p>	<p>É a quantidade de matéria de um corpo e, portanto, tem relação com a sua inércia, que é a tendência que um corpo tem de ficar em movimento retilíneo uniforme (MRU) É uma grandeza escalar, medida com auxílio de balança e a unidade de medida no Sistema Internacional é quilograma (kg)</p>



**Figura 6.2** Técnicas de medição de estatura (A) e pesagem (B).

O termo altura refere-se à medida do indivíduo em pé, desde a sola dos pés descalços até a parte superior da cabeça, comprimindo os cabelos. O termo estatura é aplicado como sinônimo de altura. Já o comprimento refere-se a essa mesma medida na posição deitada. Muito utilizada em medição de crianças ou indivíduos impossibilitados de serem avaliados em pé. A altura ou estatura reflete o processo de crescimento linear do corpo humano como um todo.<sup>20</sup>

São necessários alguns cuidados para a medição da estatura. Poderão ser utilizados estadiômetro padrão ou fita métrica inelástica com capacidade de até 150 cm e precisão de 0,5 cm. A fita ou o estadiômetro deverão ser fixados junto à parede reta, lisa, sem rodapé e que forme ângulo reto com o piso, em um ponto distante 1 m do chão. Também podem ser utilizados os estadiômetros acoplados à própria balança.

Para melhor precisão das medidas:

- Os pés devem estar juntos, com os calcanhares, nádegas e ombros encostados na barra escalonada do estadiômetro ou na parede. Os pés devem formar ângulo reto com as pernas. Os ossos internos dos calcanhares devem se tocar bem

- A pessoa deve estar ereta, sem esticar ou encolher a cabeça e o tronco, olhando para frente, fazendo com que o topo da orelha e o ângulo externo do olho formem linhas paralelas ao teto. Os braços devem estar estendidos para baixo, soltos ao longo do corpo, e os pés, unidos e encostados à parede
- Uma barra horizontal ou uma placa de madeira deve ser abaixada para se apoiar sobre o topo da cabeça, que deve estar livre de tiaras, fitas, tranças, bobes e penteados com volume. Deve-se fazer uma ligeira compressão, o suficiente para comprimir o cabelo
- Pode-se utilizar um esquadro para melhor precisão das medidas
- Retire o indivíduo avaliado
- Faça a leitura, e o valor da medida antropométrica obtida deve ser anotado imediatamente, com segurança e boa caligrafia (protocolo)
- Registre a medida o mais próximo de 0,5 cm.

Para a avaliação de indivíduos impossibilitados de serem medidos em pé, são utilizadas fórmulas para estimar o valor da massa corporal e altura (Quadros 6.4 e 6.5).<sup>21,22</sup> Para estimativa de estatura, existe a possibilidade de calculá-la pelo comprimento do joelho. Essa medição pode ser realizada com o indivíduo sentado ou deitado.

O paciente deve permanecer deitado em posição supina. Com joelho e tornozelo esquerdos dobrados em um ângulo de 90°, mede-se o comprimento do joelho com um paquímetro (Figura 6.3). No caso do paciente que não tem dificuldade em se sentar, este é posicionado sentado, com os pés apoiados no chão firme; mede-se o comprimento do joelho, do ponto ósseo externo logo abaixo da rótula (cabeça da tíbia) até a superfície do chão.

As fórmulas apresentadas a seguir e o Quadro 6.5<sup>1,13</sup> descrevem algumas orientações, aplicáveis principalmente a idosos, para estimativa da massa corporal e da estatura.

$$\text{Gênero masculino} = [(0,983 \text{ CP}) + (1,163 \text{ CJ}) + (1,733 \text{ PB}) + (0,373 \text{ PCSE}) - 81,69]$$

$$\text{Gênero feminino} = [(1,273 \text{ CP}) + (0,873 \text{ CJ}) + (0,983 \text{ PB}) + (0,43 \text{ PCSE}) - 62,35]$$

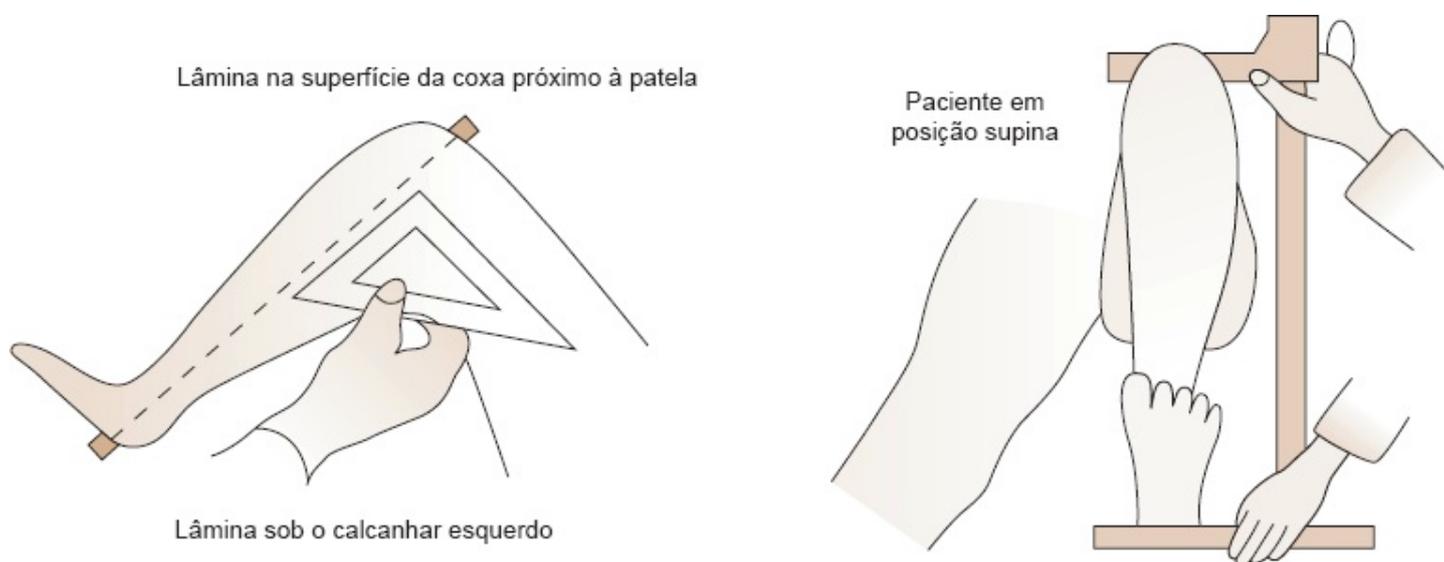
Em que CJ = comprimento do joelho; CP = circunferência da panturrilha; PB = perímetro do braço; PCSE = prega cutânea subescapular.

Muitas vezes, para a avaliação do estado nutricional em locais ou condições de recursos não favoráveis ou, ainda, sem os equipamentos adequados, são utilizadas a massa corporal e a estatura autorreferidas. Observou-se esse procedimento em estudos epidemiológicos, principalmente por uma questão de economia. Alguns estudos têm mostrado que se trata de bons indicadores, com níveis aceitáveis de validade, inclusive entre os obesos, que podem apresentar maior tendência à subestimação da massa corporal.<sup>23</sup> As mesmas conclusões foram obtidas em um estudo longitudinal de Fonseca *et al.*,<sup>24</sup> que estudaram 3.713 indivíduos no Rio de Janeiro.

## Métodos antropométricos

Porquanto se saiba que a quantificação dos componentes estruturais do corpo humano possa ser feita com base em diversos critérios científicos, existem metodologias que apresentam diferentes níveis de aplicação, tanto em trabalhos científicos em campo quanto em clínicas particulares.<sup>2</sup> Embora se possa dividir o corpo em inúmeros componentes químicos, até certo ponto mensuráveis, um modelo simplificado da divisão em dois componentes – massas magra e gorda – é o mais empregado.<sup>1</sup>

A mensuração direta dos componentes corporais derivou de estudos de análise química de cadáveres humanos e, a partir dessa referência (dissecação de cadáveres), vários outros métodos foram propostos para avaliação da composição corporal *in vivo*. Assim, os métodos podem ser classificados como diretos, indiretos e duplamente indiretos (Figura 6.4).<sup>2</sup> Os métodos indiretos são os considerados e referidos como “padrão-ouro”, pois são os mais precisos depois do método direto. Os indiretos e duplamente indiretos podem ser utilizados em trabalho de campo, laboratórios e consultórios, desde que devidamente validados para seus propósitos.



**Figura 6.3** Técnica de obtenção do comprimento do joelho.

**Quadro 6.5** Estimativa da estatura segundo as variáveis gênero, idade, etnia e comprimento do joelho.

	Branco(as)	Negro(as)
<i>Gênero masculino (anos)</i>		
6 a 18	40,54 + (2,22 3 CJ)	39,60 + (2,18 3 CJ)
19 a 60	71,85 + (1,88 3 CJ)	73,42 + (1,79 3 CJ)
<i>Gênero feminino (anos)</i>		
6 a 18	43,21 + (2,14 3 CJ)	46,59 + (2,02 3 CJ)
19 a 60	70,25 + (1,87 3 CJ) – (0,06id)	68,1 + (1,86 3 CJ) – (0,06id)

CJ = comprimento do joelho; id = idade.

## ■ Métodos diretos

Como já observado, o modelo clássico iniciou a divisão de dois componentes corporais, repartindo a massa corporal em compartimentos de gordura (MG) e massa magra (MM). As densidades da gordura ( $0,901 \text{ g/cm}^3$ ) e da MM ( $1,1 \text{ g/cm}^3$ ), amplamente empregadas e descritas a partir da denominação de um *corpo referencial*, basearam-se em medidas observadas de dissecação de apenas três cadáveres com 25, 35 e 46 anos de idade.<sup>2,9</sup> Apesar de o método direto de dissecação do corpo humano ser muito indicado para a avaliação dos componentes corporais, não é um método que possa ser usado atualmente, mesmo em cadáveres, pois envolve profundas questões éticas. Um dos mais recentes estudos (década de 1990), foi realizado pela equipe da pesquisadora Drinkwater e envolveu 25 cadáveres, com idade entre 55 e 94 anos, contribuindo para a validação e o desenvolvimento de novos métodos antropométricos, entre outros méritos.<sup>4</sup>

## ■ Métodos indiretos

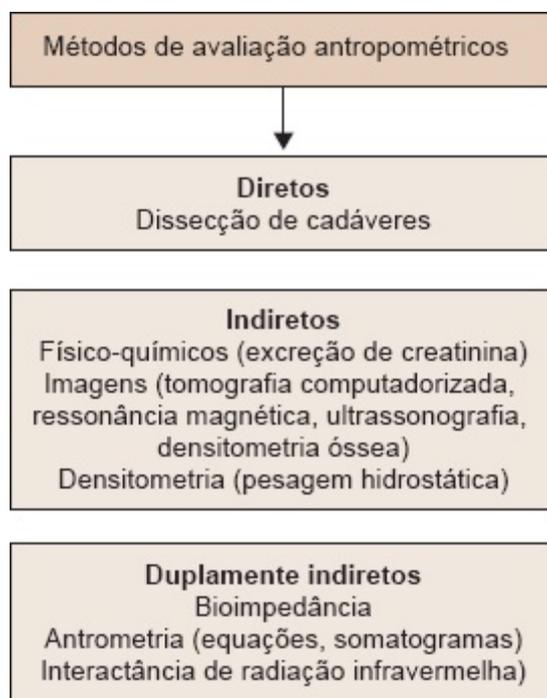
Os métodos indiretos, também referenciados como “padrão-ouro”, utilizam equipamentos complexos e sofisticados, como tomografia computadorizada (TC), densitometria óssea (DEXA, *dual-energy X-ray absorptiometry*), ultrassonografia, tanque de pesagem hidrostática; embora sejam aceitos e válidos, apresentam em comum as seguintes limitações para estudos de campo:

- Gastam muito tempo para uma única determinação
- São de difícil aplicação sistemática para acompanhamento evolutivo
- O equipamento é de alto custo ou há necessidade de laboratório de pesquisa
- Precisam de pessoal técnico especializado para os procedimentos
- Geralmente exigem alto grau de participação do indivíduo.

## Pesagem hidrostática

Método indireto clássico da avaliação da composição corporal. Há aproximadamente 2.000 anos, o matemático grego Arquimedes descobriu um princípio básico atualmente utilizado na avaliação da composição corporal por densitometria, enunciado da seguinte maneira: “Todo corpo mergulhado em um fluido (líquido ou gás) sofre, por parte do fluido, uma força vertical para cima, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo.”<sup>4</sup> Atualmente, é o método mais antigo dentro da abordagem da avaliação da composição corporal pelo modelo de dois compartimentos.<sup>2</sup> Baseia-se na determinação da densidade corporal, cujo pioneirismo da sua aplicação se deve ao médico da marinha americana, Dr. Albert Behnke. É importante observar que, inicialmente, as mensurações com esse método foram realizadas com universitários e seu objetivo era relacionar as medidas de composição corporal com atividade física, cinética humana e rendimento esportivo.<sup>6</sup> Tem como pressuposto que toda a densidade corporal é estabelecida a partir

das densidades de vários componentes corporais e da proporção com que cada um contribui para o estabelecimento da massa corporal total.<sup>25</sup> Admitindo-se ser a densidade de gordura menor que a de outras estruturas do corpo, como a massa magra, quanto maior a proporção de gordura menor a densidade do corpo ou, de modo mais simplificado, quanto maior quantidade de massa magra, mais denso ou pesado o indivíduo dentro da água – sendo o contrário verdadeiro, ou seja, quanto mais gordura, menos denso (maior flutuabilidade) e menor peso na água.<sup>12</sup>



**Figura 6.4** Metodologias de análise da composição corporal.

### Pletismografia

Em contraste com a pesagem hidrostática (PH), a pletismografia é um dos mais recentes métodos indiretos para a determinação da composição corporal. Foi introduzida em 1995 e sua grande popularidade entre os pesquisadores da área se deve a sua não invasividade, facilidade e praticidade em relação ao método de PH. O método requer aparelhagem complexa e sofisticada, e o modelo de câmara pletismográfica mais utilizado é o BODPOD® (Figura 6.5).<sup>6</sup> O BODPOD® é uma unidade de fibra de carbono simples composta de duas câmaras: teste e de referência. A câmara teste acomoda o indivíduo durante o teste e a de referência contém a instrumentação para a medida de pressão entre os dois compartimentos. O volume da câmara teste é determinado por mudanças de pressão precipitadas nas duas câmaras pela movimentação de um diafragma flexível em uma parede comum entre as câmaras. A relação entre as proporções de pressão entre câmaras é inversamente relacionada pela Lei de Boyle, que utiliza o princípio do deslocamento do ar para determinar a densidade do corpo. Segundo Boyler, em um recipiente fechado de temperatura constante, o volume (V) e a pressão (P) variam em proporção inversa, ou seja,  $P_1V_1 = P_2V_2$ . Aqui,  $P_1$  e  $V_1$  são a pressão e o volume anteriores à entrada do indivíduo na câmara teste e  $P_2$  e  $V_2$  são os dados do indivíduo dentro da câmara teste. Portanto, o volume corporal será igual ao volume da

câmara teste antes de o indivíduo entrar menos o volume da câmara teste com o indivíduo dentro.<sup>26</sup>

## ■ Métodos duplamente indiretos

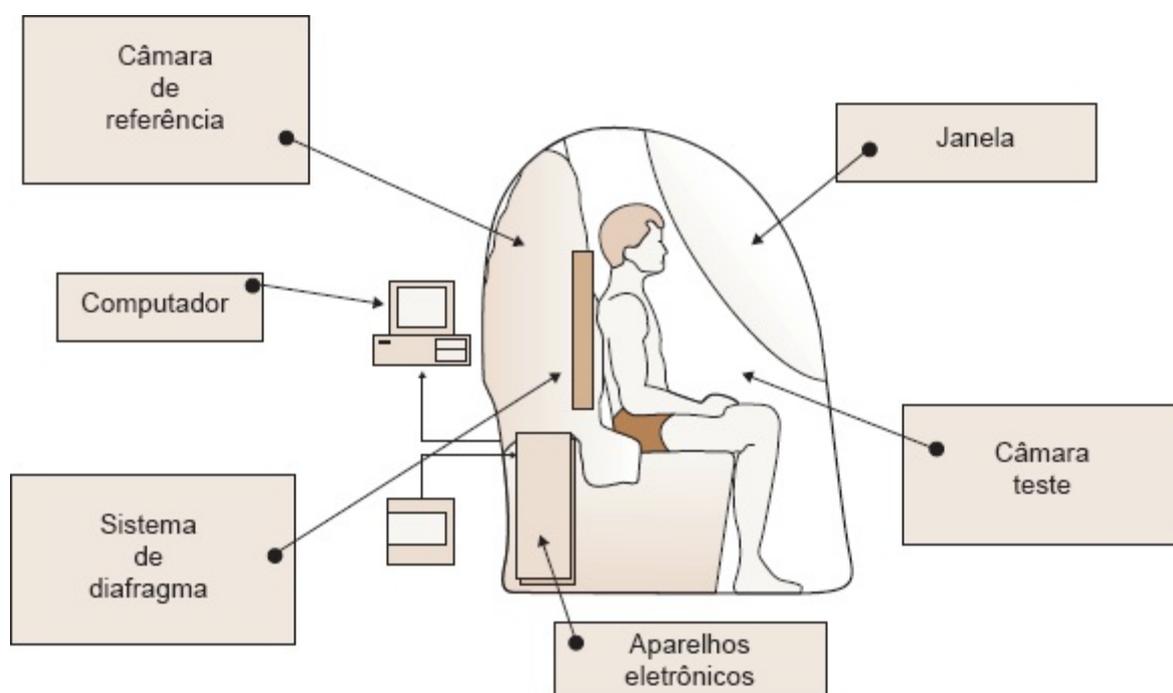
Considerados como primeira opção, em razão de suas estimativas precisas na determinação dos componentes corporais, os métodos indiretos são os mais aconselháveis, porém a facilidade e rapidez de coleta, não invasibilidade, facilidade de interpretação, pequenas restrições culturais, baixo grau de colaboração do avaliado, reprodutibilidade, sistemática de análise da composição corporal, condições pré-avaliatórias simples, praticidade de realização, entre outras vantagens, fazem dos métodos duplamente indiretos os mais empregados. Adicionalmente, esse método exige avaliador treinado e experiente, escolha de equipamento e de protocolos adequados para obtenção e discussão dos resultados. Os métodos duplamente indiretos são os procedimentos mais utilizados para a caracterização de diferentes grupos populacionais. Suas técnicas consistem basicamente em realizar mensurações de dobras cutâneas, perímetros e diâmetros ósseos, em vários segmentos amostrais. Esse princípio baseia-se no pressuposto de que, em adultos saudáveis, metade a 1/3 da gordura corporal é subcutânea e esta apresenta boa relação entre gordura na área subcutânea e densidade corporal.<sup>27,28</sup> Segundo Heyward e Stolarczyk,<sup>13</sup> pesquisas indicam que para a determinação do risco individual de doenças, a maneira pela qual a gordura está distribuída pelo corpo é mais importante que a gordura corporal total. Em 1947, um pesquisador<sup>12</sup> introduziu um sistema para diferenciar tipos de obesidade com base na distribuição regional, definindo os termos obesidade *androide* e *ginoide* para descrever indivíduos que acumulam excesso de gordura principalmente na parte superior (androide) ou inferior do corpo (ginoide). A obesidade androide é mais comum nos homens; a ginoide, mais característica das mulheres, embora homens e mulheres possam ser classificados em ambos os grupos.<sup>29</sup>

A determinação da composição corporal por meio da antropometria é uma abordagem rápida e aplicável pela sua simplicidade e correlação a indicadores de saúde. Dessa maneira, a antropometria compreende a medida de massa, estatura, perímetros, diâmetros ósseos e espessura de dobras cutâneas.

### Dobras cutâneas

A obtenção das dobras cutâneas (DC) é uma das medidas antropométricas mais comumente utilizada nas estimativas de parâmetros da composição corporal e, como procedimento de estudo, está alicerçada na observação de que grande quantidade de gordura corporal total encontra-se no tecido subcutâneo. Dessa maneira, medidas quanto à sua espessura serviriam como indicador da quantidade de gordura localizada naquela região do corpo. No entanto, a disposição da gordura não se apresenta uniforme por todo o corpo. As medidas devem ser feitas em várias regiões para obter um termo médio de sua quantidade.<sup>12</sup> Logo, a técnica pode oferecer uma estimativa de gordura corporal e sua distribuição nas diferentes regiões do corpo. Normalmente, as medidas de bíceps e tríceps já são suficientes como medidas preestabelecidas, porém já foram relatados mais de 93

locais anatômicos para a realização de dobras cutâneas.<sup>30</sup> Nos indivíduos com tecido subcutâneo moderadamente firme, a medida é rápida e de fácil execução e leitura; já tecidos mais flácidos ou facilmente compressíveis ou não facilmente deformáveis ou muito firmes apresentam problema na obtenção de medidas fidedignas.<sup>28</sup> Desse modo, muitas espessuras de dobras cutâneas podem não ser representativas da quantidade total da gordura subcutânea, motivo pelo qual se tem procurado concentrar-se em algumas poucas regiões anatômicas.<sup>30</sup> As dobras mais referenciadas na literatura e que compõem a maioria das equações antropométricas preditivas para determinação da gordura corporal são: tríceps, bíceps, subescapular, abdominal, axilar média, peitoral, suprailíaca, coxa e panturrilha<sup>4,31</sup> (Figura 6.6). Essas dobras ainda podem sofrer variações nas suas localizações conforme cada autor, necessitando uma averiguação do local anatômico proposto. No Quadro 6.6, listam-se os locais mais comuns de obtenção dessas dobras.



**Figura 6.5** Modelo esquemático da configuração geral de um aparelho de pletismografia. Adaptada de Ellis.<sup>6</sup>

Outro aspecto a ser observado na avaliação da espessura das dobras cutâneas é a influência intra e interavaliadores, sendo a primeira a habilidade do avaliador em reproduzir os resultados em repetidas mensurações e a segunda, as discrepâncias observadas em séries de medidas por diferentes avaliadores. Nesse caso, é possível que um avaliador reproduza bem suas medidas em um avaliado (boa medida intra-avaliador), porém que não correspondam acuradamente à medida real em relação a um avaliador mais experiente (medida interavaliadores ruim). No Quadro 6.7<sup>1</sup> estão discriminados os índices aceitáveis de diferenças intra-avaliadores para diferentes DC.

Considerações gerais para a realização de medidas de dobras:<sup>29</sup>

- Medir sempre o *hemicorpo direito*, a menos que haja uma recomendação específica (lado não dominante), estando o avaliado em uma posição cômoda e com a musculatura relaxada. Recomenda-se a posição ortostática para a maioria das medidas

- Ao medir, é imprescindível a determinação exata do ponto anatômico, de preferência conforme a padronização do autor, além de seguir o procedimento técnico adequado, minimizando as diferenças inter e intra-avaliadores (Figura 6.7)
- Separar o tecido adiposo subcutâneo do tecido muscular e estruturas mais profundas, por meio dos dedos polegar e indicador da mão esquerda (Figura 6.8)
- Destacar a DC colocando o polegar e o dedo indicador, separados aproximadamente 8 cm entre si, sobre uma linha perpendicular ao eixo que acompanha a dobra da pele. Quanto mais espesso for o tecido subcutâneo, maior deverá ser a distância entre o polegar e o dedo indicador para destacar a dobra (Figura 6.8)
- Ajustar as extremidades do equipamento cerca de 1 cm do ponto anatômico (Figura 6.8)
- Elevar a dobra cutânea por volta de 1 cm acima do ponto de medida e mantê-la elevada enquanto faz a medida (Figura 6.8)
- Soltar a pressão das hastes do compasso lentamente
- Aguardar 2 a 4 s para fazer a leitura, dependendo do plicômetro e da habilidade do avaliador
- Realizar três medidas de cada DC alternadas e que não difiram 5% uma da outra, caso uma nova série de três medidas seja realizada. Tirar a média ou considerar o valor intermediário
- Abrir o compasso lentamente e liberar a DC, evitando “beliscar” o avaliado.



**Figura 6.6** A. Tríceps. B. Bíceps. C. Subescapular. D. Abdominal. E. Axilar média. F. Peitoral feminino.

**Quadro 6.6** Locais de padronização para medição das dobras cutâneas.

Local	Referência anatômica	Propósito
 Tríceps	Face posterior do braço no ponto médio entre processo acromial da escápula e olécrano da ulna	É uma das medidas mais comuns, por ser de fácil localização e apresentar forte correlação ao percentual de gordura corporal e gordura corporal total
 Bíceps	Ponto médio do braço, conforme medida de tríceps, na posição de maior circunferência do braço	A dobra bicipital, em combinação com outras medidas de dobras cutâneas, é um preditor útil de gordura corporal total
 Subescapular	Dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula	Correlaciona-se ao estado nutricional e, em combinação com outras dobras, serve como estimativa da gordura corporal total. Junto com a tricipital, serve de referência para estimar o percentual de gordura
 Abdominal	Três centímetros da borda direita da cicatriz umbilical, paralelamente ao eixo longitudinal	Dobra importante, pois apresenta relação com as mudanças do peso corporal. É de fácil medida, entretanto, em obesos, apresenta limitações. Muito usada em equações que determinam composição corporal
 Axilar média	Ponto de interseção entre a linha axilar média e a linha imaginária, na altura do processo xifoide	Importante na determinação do tecido adiposo na região do tronco. No entanto, apresenta menor associação à gordura corporal total do que a subescapular
 Peitoral ou	Mulheres: primeiro terço da linha entre a linha axilar anterior e o mamilo	Devido à alta correlação à densidade corporal determinada pela pesagem hidrostática, é utilizada em várias equações com o objetivo de prever o percentual de gordura
	Homens: ponto médio entre a linha axilar anterior e o mamilo	

	Linha axilar média, imediatamente acima da crista ilíaca	Utilizada para determinar índices de gordura corporal, junto com outras dobras. Muito utilizada em estudos de distribuição do tecido subcutâneo, em razão da relação muito próxima com os riscos de doença
	Ponto médio entre a dobra inguinal e a borda superior da patela	Muito utilizada em equações para medir a densidade corporal a partir de valores antropométricos
	Ponto interno da circunferência máxima da perna	Apresenta alta correlação à gordura corporal total e à avaliação do padrão de gordura

**Quadro 6.7** Índices aceitáveis de variação intra-avaliadores associados às medidas de espessura de dobras cutâneas realizadas em indivíduos adultos.<sup>28</sup>

Dobras cutâneas	Mulheres (mm)	Homens (mm)
Bíceps	0,54	0,69
Tríceps	0,83	0,94
Subescapular	0,56	0,87
Axilar média	0,68	0,59
Suprailíaca	1,26	1,45
Abdominal	1,07	1,04
Coxa	1,26	1,62
Panturrilha medial	0,72	0,81

Para medir as dobras cutâneas, é utilizado um equipamento específico, que recebe diversas designações: *compasso de dobras cutâneas*, *espessímetro*, *plicômetro* ou *adipômetro*.

Esse equipamento tem como aplicação a medição da espessura do tecido adiposo em determinados pontos da superfície corporal. Diferentes equipamentos disponíveis no mercado podem ser utilizados para medir a espessura das DC, desde que sejam levados em conta fatores de correção para minimizar diferenças que possam produzir deturpações das comparações. Algumas das variáveis que interferem na exatidão e precisão das medidas de DC são o compasso utilizado, a

familiarização dos avaliadores com as técnicas de medida e a identificação correta dos pontos anatômicos.<sup>29</sup>

Quanto ao tipo de compasso utilizado, é possível que ocorram erros sistemáticos na obtenção de valores das DC pelo emprego de diferentes plicômetros, como descrito no trabalho de Cyrino *et al.*,<sup>27</sup> que usou para a avaliação de nove DC (abdominal, subescapular, supraílica, tríceps, bíceps, axilar média, peitoral, panturrilha e coxa) os compassos Lange (EUA) e Cescorf (Brasil). Os autores encontraram diferenças estatisticamente significativas em todas as medidas produzidas pelos diferentes plicômetros e, em consequência, nos valores de percentual de gordura (%G) pelo emprego de equações antropométricas distintas.

A seguir, estão listadas algumas características dos diferentes compassos de dobras cutâneas utilizados pelos pesquisadores no mundo e no Brasil.

► **Lange** (Figura 6.9). Manufaturado desde 1962 pela Cambridge Scientific Instruments, EUA; terminais de plástico móveis; é o mais utilizado em estudos antropométricos no mundo e amplamente empregado em trabalhos em escolas, universidades, centros de lazer, academias, clubes etc.; tem precisão de 1 mm, escala de 0 a 65 mm, pressão de abertura de 10 g/mm<sup>2</sup> e peso de 185 g.

► **Harpenden**. Tem sido o compasso padrão e referência de pesquisas da área por anos, sendo que diversos trabalhos relevantes foram feitos com sua utilização; tem a maior acurácia entre todos os modelos e possibilita precisão de leitura de 0,2 mm. É autocalibrável, sua escala é de 0 a 50 mm e pressão de abertura de 10 g/mm<sup>2</sup>.



**Figura 6.7** Marcação correta do ponto anatômico.



**Figura 6.8** Separação do tecido adiposo subcutâneo do muscular.

► **Lafayettef.** Foi desenhado com o auxílio do Dr. Andrew S. Jackson, autor e colaborador das amplamente utilizadas fórmulas de Jackson e Pollock. Possibilita ajuste do zero e não necessita de calibração permanente.

► **Sanny clínico e científico** (Figuras 6.10A e B). Certificado pela American Medical do Brasil. Apresenta escala de 0 a 60 mm para modelo clínico e de 0 a 80 mm para modelo científico. Tem pressão de abertura de  $9,8 \text{ g/mm}^2$  e precisão de leitura de 0,5 mm.

► **Cescorf clínico e científico** (Figuras 6.11F e G). Desenho e mecanismo similares aos do Harpenden; relógio Mitutoyo modificado de alta precisão e sensibilidade. Apresenta precisão de 0,1 mm, pressão de abertura de  $10 \text{ g/mm}^2$  e superfície de contato de  $90 \text{ mm}^2$ .

Ainda existem outros modelos (Figura 6.11), feitos de diversos materiais e com durabilidade, precisão e escala diferenciadas; tanto analógicos (Figura 6.12) como digitais (Figura 6.13), cuja aplicação e acurácia ainda estão sendo estudadas.

### Circunferência ou perímetro

Definido como perímetro máximo de um segmento corporal, que é medido em ângulo reto em relação ao seu maior eixo. Segundo Queiróga,<sup>32</sup> as medidas de circunferência são muito requisitadas para avaliar a quantidade de gordura corporal, sendo fundamental descrever orientações que devam ser seguidas para obtenção de seus valores e sua reprodutibilidade. As medidas são feitas com auxílio de fita métrica flexível, porém não elástica, com precisão de 1 mm (Figura 6.14). Essa fita métrica deve ter, de preferência, somente uma marcação numérica do lado destinado à leitura e 7 mm de largura. Para mensuração do punho de crianças, a fita deve ser mais fina.<sup>1</sup>

No Quadro 6.8<sup>32</sup> estão relacionadas as medidas de circunferências mais utilizadas na prática nutricional (Figura 6.15).

### Considerações gerais para medidas de circunferência corporal

São considerados os seguintes tópicos para a realização da medida corporal:

- O plano da fita deve estar adjacente à pele, e suas bordas, perpendiculares em relação ao eixo

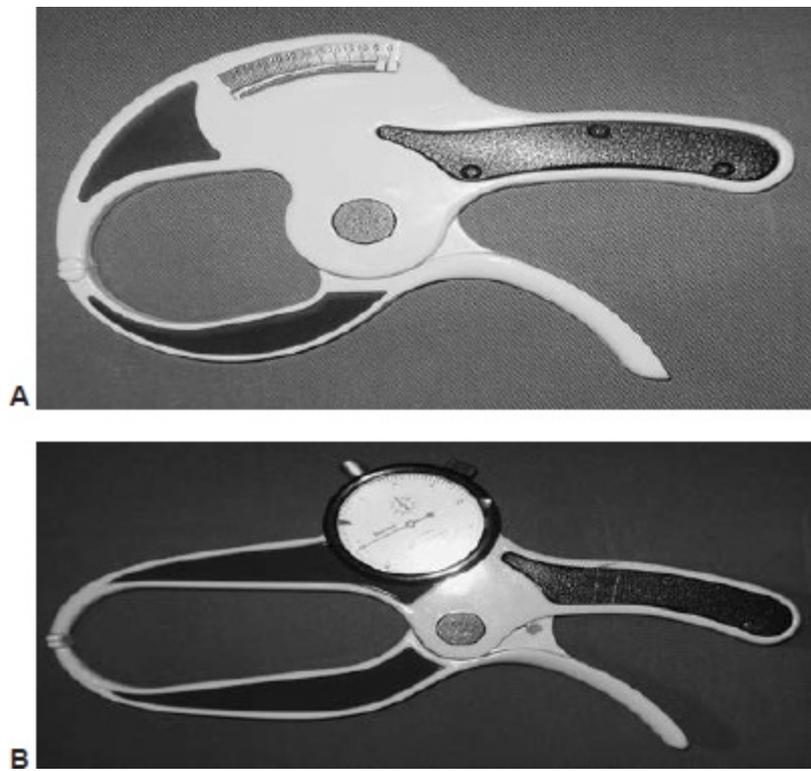
- do segmento que se quer medir (com exceção da medida do perímetro da cabeça e do pescoço)
- Medir o perímetro em sua extensão máxima, com o zero da fita estando por baixo do valor da leitura
  - Realizar as mensurações exercendo leve pressão sobre a pele; evitar apertar excessivamente a fita (Figura 6.16)
  - Para manter constante a pressão exercida sobre a pele, é interessante prender um elástico na extremidade do instrumento; durante a realização da medida, procurar mantê-lo estendido
  - Não deixar o dedo entre a fita e a pele e, sempre que possível, medir sobre a pele nua (Figura 6.17)
  - Para mensurações de circunferências de tronco, cintura e abdome, realizar a leitura na fase final da expiração normal.

As medidas de circunferência podem:

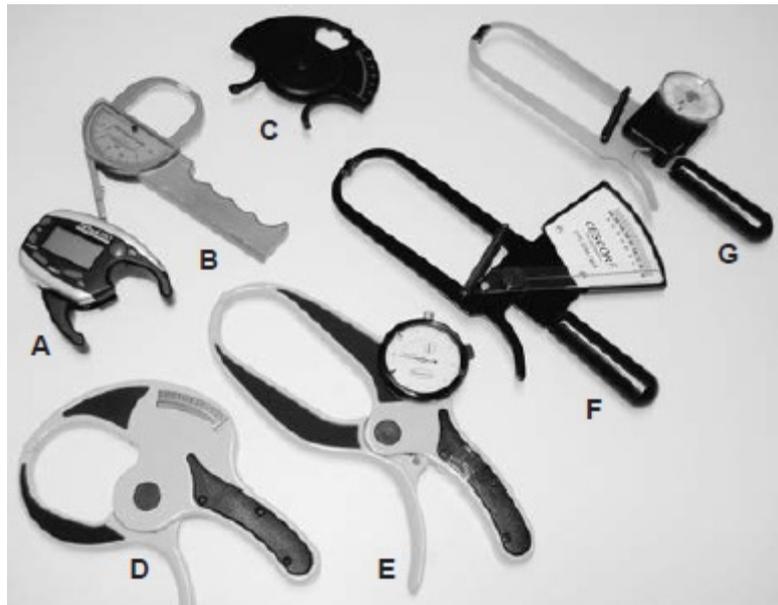
- Auxiliar no estudo de crescimento em crianças, bem como fornecer índices de estado nutricional e níveis de gordura (estimativas indiretas)
- Facilitar estudos de composição corporal de indivíduos jovens, idosos e crianças por ser um modo de mensuração antropométrica simples, rápida e mais adequada a essas populações, se comparada a outras técnicas de medidas
- Ser utilizadas em estudos de engenharia
- Ser interpretadas isoladamente ou em combinação com medidas de dobras cutâneas tomadas no mesmo local, sendo utilizadas para estimar a densidade corporal de forma indireta.



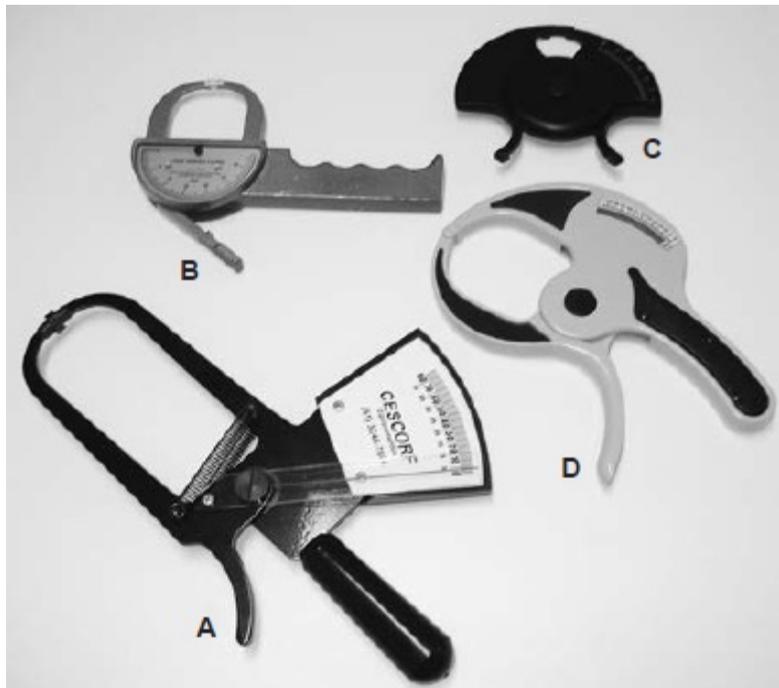
**Figura 6.9** Plicômetro modelo Lange.



**Figura 6.10** Plicômetro modelo Sanny. **A.** Clínico. **B.** Científico.



**Figura 6.11** Diferentes plicômetros encontrados no mercado. **A.** Digital Fat Track Pro. **B.** Lange. **C.** Body Caliper. **D.** Sanny clínico. **E.** Sanny científico. **F.** Cescorf clínico. **G.** Cescorf científico.



**Figura 6.12** Plicômetros analógicos. **A.** Cescorf clínico. **B.** Lange. **C.** Body Caliper. **D.** Sanny clínico.



**A**



**B**

## Figura 6.13 Plicômetros digitais.

No Quadro 6.9<sup>13</sup> são apresentadas as diferenças aceitáveis para medidas de circunferência. Segundo Queiróga,<sup>32</sup> caso alguma medida supere a variação sugerida, uma nova série de três medidas devem ser realizadas na mesma região.

Algumas circunferências têm destaque na avaliação e no cuidado nutricional. Sua aplicação em indivíduos fisicamente ativos ou não é discutida em outros capítulos do livro. Porém, será realizada uma discussão sobre suas padronizações para obtenção das medidas.

### Circunferência de cintura

Em um trabalho realizado por Wang *et al.*,<sup>33</sup> foram examinados 111 indivíduos (49 homens e 62 mulheres), em quatro locais de referência da circunferência da coluna (CC), a saber: imediatamente abaixo da última costela (CC1), circunferência mínima (CC2), ponto médio entre a última costela e crista ilíaca (CC3) e imediatamente acima da crista ilíaca (CC4) (Figura 6.18). Os pontos anatômicos foram selecionados com base nos pontos mais referenciados na literatura científica ou recomendados por organizações – por exemplo, CC2 pelo *Manual de Referência e Padronização Antropométrica* (ACSM, American College of Sports Medicine); CC3, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e CC4, pelos National Institutes of Health (NIH) e NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey III).<sup>34</sup> Para confrontar os resultados e responder à hipótese de que os locais têm medidas equivalentes e correlacionar à quantidade de gordura total em regiões específicas (abdominal), um exame de densitometria óssea também foi realizado nos indivíduos avaliados.

As principais conclusões em relação aos diferentes locais anatômicos são:

- CC1: não apresenta dificuldade de identificação, inclusive em indivíduos obesos, porém é importante padronizar esse ponto imediatamente abaixo da última costela, que é, em geral, na margem anterior da região lateral, em ambos os lados do tronco. Para alguns indivíduos, a cintura (CC2) também está no nível das últimas costelas
- CC2: o local mais recomendado. É de fácil identificação visual na maioria dos indivíduos, entretanto, para outros, não há como visualizar menor circunferência entre a última costela e a crista ilíaca, devido a grande quantidade de gordura abdominal ou extrema magreza
- CC3: são necessárias a identificação absoluta do ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca e, portanto, as corretas localização e marcação de dois pontos anatômicos, fazendo com que esse método leve mais tempo entre as avaliações que os outros descritos. Adicionalmente, a falta de identificação correta dos pontos anatômicos tem um efeito significativo na medida final
- CC4: a medida imediatamente acima da crista ilíaca é a tecnicamente mais difícil, em particular nas mulheres, além de ser de difícil estabilização da fita na superfície da pele. É uma referência importante, uma vez que se correlaciona a L4 e L5, que é o local mais frequente de realização de exames de TC e densitometria óssea. No estudo descrito anteriormente, foi o local que obteve maior correlação a medidas de percentual de gordura.



**Figura 6.14** Fitas métricas destinadas à avaliação das circunferências corporais.

**Quadro 6.8** Locais de padronização e propósito para medição das circunferências corporais.

Local	Referência anatômica	Propósito
	Região imediatamente após os processos estiloides do rádio e da ulna (no sentido cefalocaudal) do punho direito	Utilizado como indicador de crescimento. Aliado à estatura, fornece tamanho da ossatura
Punho		
	Ponto central entre o acrômio e a articulação umerorrádial do braço direito	Fornece índice de depósito de gordura e de massa muscular local
Braço		
	Região abdominal, em seu menor perímetro (ver discussão no texto)	Importante indicador de adiposidade visceral e subcutânea; também correlaciona-se fortemente ao perímetro do quadril, podendo indicar predisposição individual a enfermidades como diabetes e doenças cardiovasculares
Cintura		

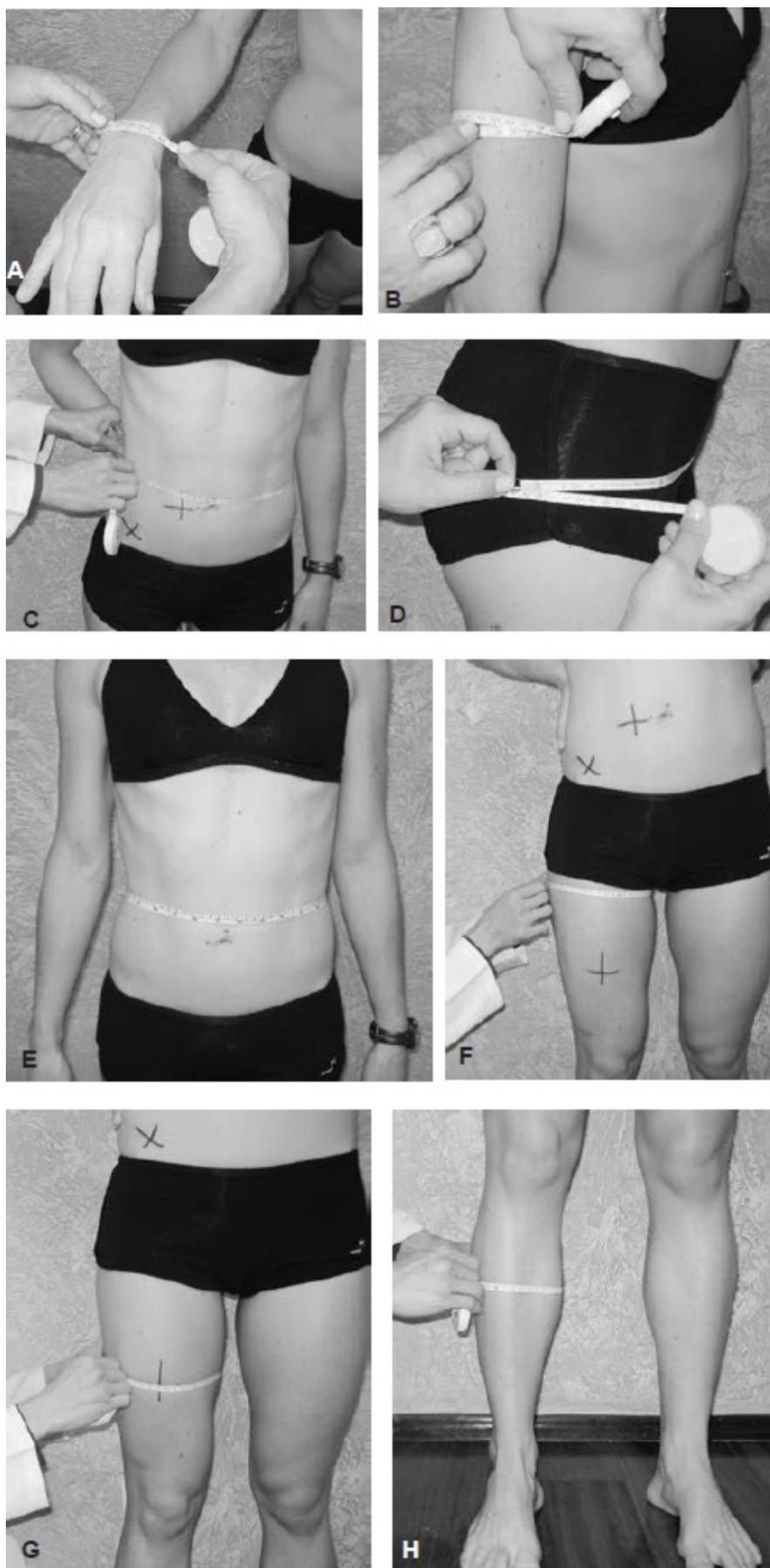
	<p>Maior porção da região glútea (nádegas)</p>	<p>Se comparado em proporção ao perímetro do abdome, serve como indicador de gordura subcutânea e tipo de distribuição de gordura; também está associado ao risco de enfermidades, tais como diabetes e doenças cardiovasculares</p>	
<p>Quadril</p>		<p>Região abdominal, em seu maior perímetro (geralmente na altura do umbigo) (ver discussão no texto)</p>	<p>Importante indicador de adiposidade subcutânea e visceral (ver discussão no texto)</p>
<p>Abdome</p>		<p>Proximal: imediatamente abaixo da prega glútea</p>	<p>As medidas de coxa são indicadores úteis de massa magra e/ou adiposidade</p>
<p>Coxa</p>		<p>Medial: ponto médio entre prega inguinal e borda proximal da patela</p>	
	<p>Região da panturrilha, em sua maior porção</p>	<p>Serve como indicador de adiposidade em adultos e de desenvolvimento muscular</p>	
<p>Panturrilha</p>			

Finalmente, como conclusões gerais, o trabalho observou diferenças de gênero para as medidas, sendo que, nos homens, houve apenas um local significativamente menor (CC2), ao passo que os outros que não exibiram diferença estatisticamente significativa (CC1, CC3, CC4). Porém, em relação ao gênero feminino, as circunferências apresentaram diferenças significativas, sendo  $CC2 < CC1 < CC3 < CC4$ .

Portanto, as corretas localização e manutenção da padronização em todas as avaliações são imprescindíveis para a reprodutibilidade e discussão dessa medida e seu impacto no acompanhamento nutricional.

Para a aplicação dessa medida em combinação com a circunferência de quadril, ou a relação

cintura/quadril (RCQ), ver as discussões no *Capítulo 9* e valores de risco apresentados no Quadro 6.10.<sup>13,35</sup>



**Figura 6.15** Medidas das circunferências. **A.** Punho. **B.** Braço. **C.** Cintura. **D.** Quadril. **E.** Abdominal. **F.**

Coxa proximal. **G.** Coxa distal. **H.** Panturrilha.

### **Circunferência abdominal**

Segundo a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), de 2007: “A medida da circunferência abdominal permite identificar portadores dessa forma de obesidade (tipo central, visceral ou androgênico) e deve ser avaliada com o paciente de pé, ao final da expiração, no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca anterossuperior, com fita inelástica, em posição horizontal.”<sup>34</sup>

Para a aplicação dessa medida, ver as discussões no Capítulo 9.



**Figura 6.16** Evitar apertar excessivamente a fita na mensuração das dobras.

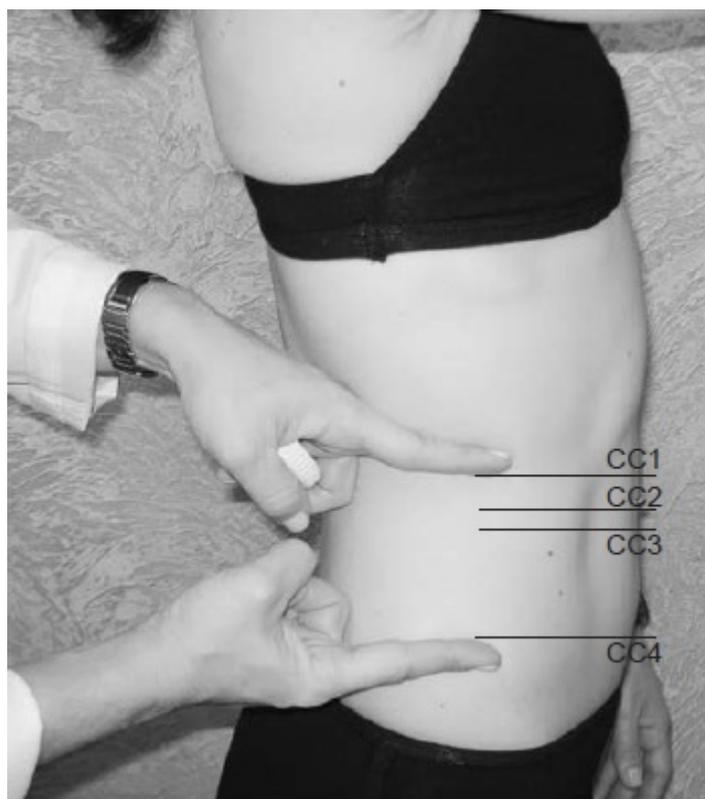


**Figura 6.17** Evitar colocar o dedo entre a pele e a fita na mensuração.

**Quadro 6.9** Erros aceitáveis para as medidas de circunferência.

**Regiões do corpo**

<b>Cabeça/pescoço (cm)</b>	<b>Tronco (cm)</b>	<b>Membros inferiores (cm)</b>	<b>Membros superiores (cm)</b>
Cabeça: 0,2; pescoço: 0,3	Tórax: 1,0; cintura: 1,0; abdome: 1,0; quadril: 1,0	Coxa: 0,5; perna: 0,2; tornozelo: 0,2	Braço: 0,2; antebraço: 0,2; pulso: 0,2



**Figura 6.18** Pontos anatômicos da circunferência da cintura (CC).

## Bioimpedância

---

Segundo Baumgartner *et al.*,<sup>35</sup> os estudos sobre o então denominado “fenômeno bioelétrico” em tecidos animais e humanos iniciaram-se no século 19 e tiveram a seguinte progressão:

- 1930-1950: estabelecimento das bases científicas para o uso da impedância como medida de aspectos relacionados com a fisiologia humana, entre eles função tireoidiana, taxa metabólica basal, fluxo sanguíneo etc.
- 1935: Horton e Van Ravenswaay foram os primeiros a utilizar o sistema de quatro eletrodos (tetrapolar) com corrente alternada, similar à técnica atualmente empregada para análise da composição corporal
- 1944: Cole e Curtis estabeleceram conceitos básicos para a interpretação da bioimpedância (BIA), em órgãos e tecidos, a partir de estudos com organismos unicelulares
- 1959: Nyboer refinou o método tetrapolar para estudo do fluxo sanguíneo
- 1960-1970: Thomasset *et al.* foram os primeiros a empregar a BIA para análise da composição corporal, desenvolvendo métodos para estimar a água corporal total e o fluido extracelular por meio da técnica com eletrodos de duas agulhas, cujo principal empecilho para sua aceitação foi o fato de ser invasiva
- 1981: Nyboer estabeleceu a aplicação da BIA para estimativa da massa magra e do percentual de gordura corporal.

Segundo Heyward e Stolarczyk,<sup>13</sup> a análise de BIA é um método rápido, não invasivo e relativamente barato para avaliar a composição corporal em situações de campo e clínica. O método baseia-se na passagem de corrente elétrica de baixa amplitude (50 a 800 mA) e alta frequência (50 kHz); segundo Baumgartner *et al.*,<sup>35</sup> os componentes primários são:

- Impedância (Z): é a oposição de um condutor. Dependente da frequência para a passagem de uma corrente elétrica alternada e é composta por dois vetores: a resistência (R) e a reatância (Xc)
- Resistência (R): é a oposição pura de um condutor para a passagem da corrente e é recíproca da condutância, ou seja, da habilidade de um objeto em transmitir uma corrente elétrica. Segundo a Lei de Ohms, a resistência (R) é igual a voltagem (E) dividida pela corrente (I), ou seja,  $R = E/I$ . Em um condutor biológico, a corrente é primariamente carregada por íons e a condutividade, ou quantidade de eletricidade que pode ser conduzida, é proporcional ao número de íons (Ni) por unidade de volume (V) –  $kNi/V$  – e dependente da temperatura. É inversamente relacionada com o conteúdo de água e eletrólitos de um tecido<sup>36</sup>
- Reatância (Xc): é recíproca à capacitância, ou o estoque de voltagem por um condensador por um breve período, e é associada a diversos tipos de processos de polarização que podem ser produzidos pelas membranas celulares, interfaces de tecidos ou tecidos monoiónicos. Está relacionada com integridade, função e composição da membrana celular

- Ângulo de fase ( $\phi$ ): é o ângulo entre R e Xc, que, na biologia humana, varia entre 5 e 15°. Quando essa medida tem um baixo valor e, portanto, se associa a Xc alta, o estado de saúde está adequado, e o oposto também verdadeiro.<sup>36</sup>

**Quadro 6.10** Normas para a proporção entre circunferência da cintura e do quadril para homens e mulheres.

<b>Idade</b>	<b>Baixo</b>	<b>Moderado</b>	<b>Alto</b>	<b>Muito alto</b>
<i>Homens</i>				
20 a 29	< 0,83	0,83 a 0,88	0,89 a 0,94	> 0,94
30 a 39	< 0,84	0,84 a 0,91	0,92 a 1,00	> 0,96
40 a 49	< 0,88	0,88 a 0,95	0,96 a 1,00	> 1,00
50 a 59	< 0,90	0,90 a 0,96	0,97 a 1,02	> 1,02
60 a 69	< 0,91	0,91 a 0,98	0,99 a 1,03	> 1,03
<i>Mulheres</i>				
20 a 29	0,71	0,71 a 0,77	0,78 a 0,82	> 0,82
30 a 39	< 0,72	0,72 a 0,78	0,79 a 0,84	> 0,84
40 a 49	< 0,73	0,73 a 0,79	0,8 a 0,84	> 0,87
50 a 59	< 0,74	0,74 a 0,81	0,82 a 0,88	> 0,88
60 a 69	< 0,75	0,76 a 0,83	0,84 a 0,90	> 0,90



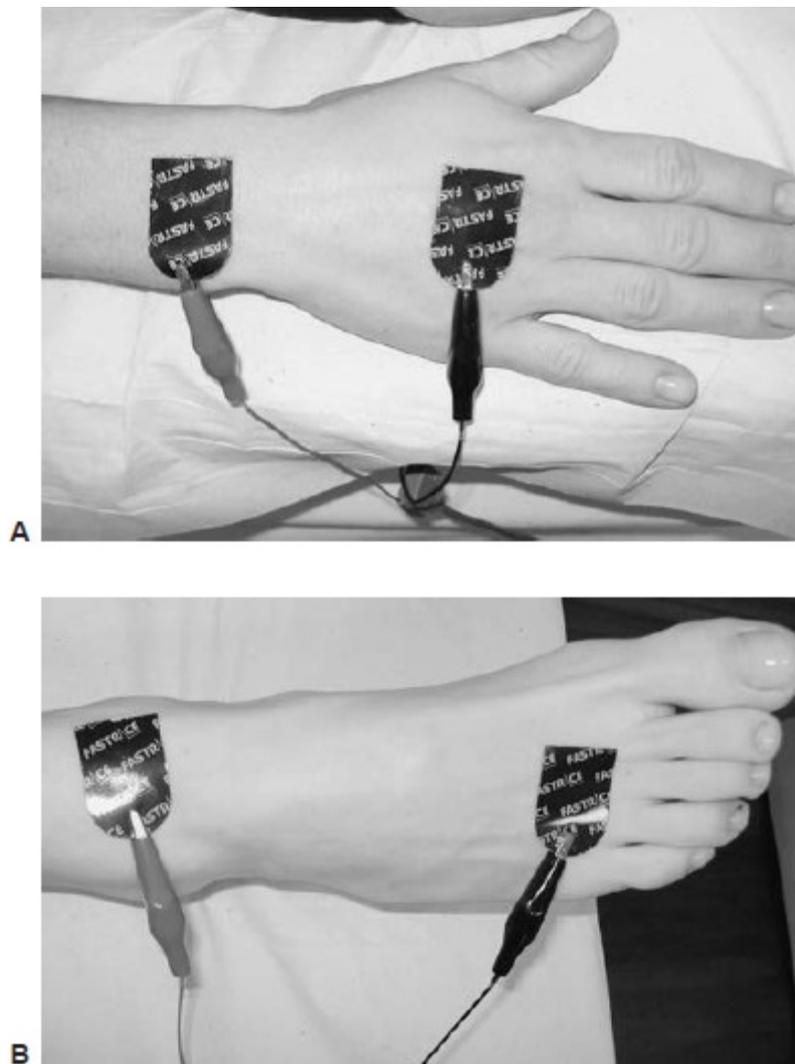
A



B

**Figura 6.19** Diferentes tipos de aparelhos de bioimpedância. **A.** Biodynamics 310e. **B.** Tanita.

Com esse método, uma corrente elétrica de baixo nível passa pelo corpo e a impedância ( $Z$ ), ou oposição ao fluxo da corrente, é a medida com analisador de BIA. A água corporal total (ACT) de um indivíduo pode ser estimada pela medida de impedância, pois os eletrólitos na água corporal são excelentes condutores de corrente elétrica. Quando o volume da ACT é grande, a corrente flui mais facilmente pelo corpo com menor resistência ( $R$ ). A resistência ao fluxo da corrente será maior em indivíduos com grande quantidade de gordura corporal, pelo fato de o tecido adiposo ser mau condutor de corrente elétrica por sua relativa baixa concentração de água.<sup>2</sup> Como o conteúdo de água da massa livre de gordura (MLG) é relativamente grande (73% de água), esta pode ser predita por meio das estimativas de ACT. Indivíduos com grande MLG e ACT têm menos resistência ao fluxo de corrente elétrica pelo seu corpo em comparação aos que têm menos massa livre de gordura.<sup>9</sup> Dessa maneira, é importante observar que a BIA não mede diretamente a composição corporal, mas a resistência e a reatância.<sup>36</sup> Ou seja, o método da BIA tem como finalidade estimar a água corporal total e, a partir desta, a massa isenta de gordura; uma vez subtraído esse valor da massa corporal, obtém-se, conseqüentemente, o percentual de gordura.<sup>37</sup>



**Figura 6.20** Localização e posicionamento correto dos eletrodos para exame de bioimpedância.

Apesar de a exatidão relativa do método de BIA ser similar ao de DC, a BIA deve ser preferida em algumas situações, pois:

- Não requer alto grau de habilidade do avaliador
- Em geral, é mais confortável e não invade tanto a privacidade do indivíduo
- Pode ser usado para estimar a composição corporal em obesos, crianças, desportistas e atletas
- Seu uso potencial está sendo estabelecido para aplicações clínicas, como avaliação de %G, MM, ACT, entre outras.

## ■ Padronizações operacionais

### Aparelho de bioimpedância empregado

Os aparelhos de BIA diferem entre si tanto pela corrente e frequência quanto em relação às equações utilizadas para avaliação dos componentes corporais. Para controlar os erros e as limitações e possibilitar melhor abordagem metodológica, o mesmo aparelho deve ser utilizado para o monitoramento das alterações na composição corporal do paciente (Figura 6.19). Para se ter

maior confiança nos dados obtidos pelos aparelhos com relação às determinações de MLG e %G, é aconselhável obter informações junto ao fabricante acerca das equações (sua validade e exatidão) que estão no *software* do equipamento e se essas equações são generalizáveis e aplicáveis a todos os indivíduos que serão analisados e acompanhados.

Rodrigues *et al.*,<sup>37</sup> em um estudo comparativo para estimar o %G, em 25 homens, pelos métodos de DC (sete dobras de Jackson e Pollock, 1978), pesagem hidrostática (PH) e diferentes aparelhos de BIA (*RJL-101*, *Biodynamics A-310*, *Maltron BF-900* e *BF-906*), observaram que as correlações entre DC e PH foram superiores, se comparadas com os diversos aparelhos de BIA. Os autores sugerem, em suas conclusões, que para a obtenção do %G, embora os resultados de BIA equiparem-se com os da técnica de DC, esse último método mostra-se como procedimento de avaliação da composição corporal tão ou mais confiável.

### Colocação e posicionamento dos eletrodos

Quanto às variações inter e intra-avaliadores, estas não são uma grande fonte de erro na medida de BIA. Com a observância dos procedimentos padronizados para a colocação dos eletrodos, o posicionamento do cliente e o controle de fatores ambientais não existem grandes alterações nas medidas, mesmo entre avaliadores experientes e inexperientes (Figura 6.20).

Para outros fatores que possam intervir no exame dia BIA, observar o Quadro 6.11.<sup>4</sup>

Para cálculo de %G, também é possível a utilização de equações que fornecem estimativas de MLG por intermédio dos componentes primários da BIA já discutidos. No Quadro 6.12, são fornecidas equações confeccionadas a partir de, entre outras, amostras brasileiras. Ainda é necessário verificar sua adequação para os indivíduos que serão avaliados.<sup>30</sup>

#### Quadro 6.11 Fatores intervenientes na aplicação do método de bioimpedância.

Procedimentos	Observações
<ul style="list-style-type: none"><li>Lado do corpo, posicionamento inicial e ambiente:<ul style="list-style-type: none"><li>As medidas de BIA são executadas no lado direito do corpo, com o indivíduo deitado em decúbito dorsal, em uma superfície não condutora, em uma sala com temperatura ambiente normal (cerca de 22°C)</li></ul></li><li>Colocação dos eletrodos:<ul style="list-style-type: none"><li>Limpar com álcool a pele nos pontos de colocação dos eletrodos</li><li>Os eletrodos sensores (proximais) deverão ser fixados na superfície dorsal da articulação do punho (Figura 6.20A) de modo que a borda superior do eletrodo se alinhe à cabeça da ulna; e na superfície dorsal do tornozelo (Figura 6.20B), de maneira que a borda</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>As diferenças entre as medidas de R com colocação dos eletrodos ipsilateral (mesmo lado) e contralateral (lados contrários) geralmente são pequenas</li><li>Temperaturas frias do ambiente (14°C) causam queda na temperatura da pele, resultando em aumento significativo de R</li><li>O eletrodo sensor proximal, em particular, deve estar</li></ul>

superior do eletrodo se alinhe aos maléolos medial e lateral. Uma fita métrica e uma caneta de marcação cirúrgica podem ser usadas para determinar esses pontos de colocação dos eletrodos

- Posicionar os eletrodos fontes (distais) na base da segunda ou terceira articulação metacarpofalangiana da mão e metatarsofalangiana do pé. Assegure-se de que haja pelos menos 5 cm entre os eletrodos proximal e distal
- Posicionamento final do indivíduo:
  - Verificar se as pernas e os braços do indivíduo estão abduzidos aproximadamente 45° um do outro. Não deve haver contato entre as coxas e entre os braços e o tronco

corretamente posicionado no punho e tornozelo, pois um deslocamento de 1 cm pode resultar em 2% de erro da R. Já foi registrado aumento de 16% da R pela colocação incorreta dos eletrodos (Figura 6.20)

- Separações maiores em relação ao tronco aumentam a resistência
- Abdução dos braços com os eletrodos de 30 até 90° do tronco resulta em aumento de 12 ohms na resistência

BIA = bioimpedância; R = resistência.

**Quadro 6.12** Equações de predição, para ambos os gêneros, da composição corporal que empregam os componentes primários da bioimpedância.

Referência	Equação
Lohman <sup>13</sup>	Homens de 18 a 29 anos: $MLG = 0,485 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) + 0,338 (\text{massa corporal}) + 5,32$
	Homens de 50 a 70 anos: $MLG = 0,6 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) + 0,186 (\text{massa corporal}) + 0,226 (\text{reatância}) - 10,9$
	Mulheres de 18 a 29 anos: $MLG = 0,476 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) + 0,295 (\text{massa corporal}) + 5,49$
	Mulheres 30 a 49 anos: $MLG = 0,493 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) + 0,141 (\text{massa corporal}) + 11,59$
	Mulheres de 50 a 70 anos: $MLG = 0,474 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) + 0,18 (\text{massa corporal}) + 7,3$
	Homens 18 a 30 anos, brasileiros: $MCM = 17,95347 + 0,21414 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) - 0,06145 (\text{reatância}) + 0,4889 (\text{massa corporal})$ $MCM = 11,91759 + 0,2461 (\text{estatura}^2 \div \text{resistência}) + 0,48744 (\text{massa corporal})$

Carvalho<sup>12</sup>

$$\text{MCM} = 14,33274 - 0,02696 (\text{resist\^encia}) + 0,17736 (\text{estatura}) + 0,49396 (\text{massa corporal}) - 0,07675 (\text{reat\^ancia})$$

$$\text{MCM} = 10,97556 - 0,03187 (\text{resist\^encia}) + 0,17576 (\text{estatura}) + 0,50702 (\text{massa corporal})$$

$$\text{MCM} = 46,58914 - 0,37804 (\text{per\^imetro abdominal}) - 0,02045 (\text{resist\^encia}) + 0,8403 (\text{massa corporal}) - 0,16679 (\text{idade em anos})$$

Mulheres 18 a 28 anos, brasileiras:

$$\text{MCM} = 0,39493 (\text{estatura}^2 \div \text{resist\^encia}) + 0,33101 (\text{massa corporal}) + 0,178 (\text{estatura}) - 20,44659$$

$$\text{MCM} = 0,03211 (\text{reat\^ancia}) + 0,33031 (\text{massa corporal}) + 0,3833 (\text{estatura}) - 0,03159 (\text{resist\^encia}) - 19,60829$$

$$\text{MCM} = 0,33268 (\text{massa corporal}) + 0,38045 (\text{estatura}) - 0,0281 (\text{resist\^encia}) - 19,080962$$

$$\text{MCM} = 0,03922 (\text{reat\^ancia}) + 0,45921 (\text{estatura}^2 \div \text{resist\^encia}) + 0,32653 (\text{massa corporal}) + 0,14979 (\text{estatura}) - 21,254$$

$$\text{MCM} = 0,3468 (\text{estatura}^2 \div \text{resist\^encia}) + 0,25025 (\text{massa corporal}) + 0,23026 (\text{estatura}) + 0,34234 (\text{per\^imetro da panturrilha}) - 34,03626$$

MCM = massa corporal magra; MLG = massa livre de gordura.

## ■ Padronizações fisiológicas

Segundo Heyward e Stolarczyk,<sup>13</sup> a principal fonte de erro do método de BIA é a variabilidade intraindividual na resistência total do corpo, devido a fatores que alteram o estado de hidratação do indivíduo. Entre 3,1 e 3,9% da variação na resistência podem ser atribuídos às flutuações diárias na água corporal.

O protocolo que deve ser obedecido pelo avaliado para a obtenção de um teste de BIA mais fidedigno em suas diferentes aplicações é o seguinte:<sup>7,38-40</sup>

- Jejum de pelo menos 4 h
- Não fazer exercícios antes de 12 h do teste
- Urinar pelo menos 30 min antes do teste
- Não consumir álcool antes de 48 h do teste
- Não tomar medicamentos diuréticos antes de 7 dias do teste (a menos que sob prescrição)

médica)

- Manter-se pelo menos 10 min em posição de decúbito dorsal em repouso absoluto antes de efetuar o exame
- Mulheres que percebam que estão retendo água durante estágio de seu ciclo menstrual não devem realizar o teste.

## Referências bibliográficas

---

1. Petroski EL. Antropometria: técnicas e padronizações. Porto Alegre: Pallotti, 1999.
2. Rossi L. Nutrição esportiva. In: Ramos GM, Ramos A. Enfermagem e nutrição. São Paulo: EPU; 2005. p. 153-67.
3. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca; 2002.
4. Costa RF. Composição corporal: teoria e prática da avaliação. São Paulo: Manole; 2001.
5. Böhme MTS. Cineantropometria: componentes da constituição corporal. Rev Bras Cinean Desem Hum. 2000;1:72-9.
6. Ellis KJ. Human body composition: in vivo methods. Phys Rev. 2000;80:649-680.
7. Rossi L, Tirapegui J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. Rev Bras Cien Farm. 2001;37:137-142.
8. Rossi L. Nutrição: o binômio do século. Rev Nutr Profissional. 2005;4:25-30.
9. Heymfield SB, Waki M. Body composition in humans: advances in the development of multi-compartment chemical models. Nutr Reviews. 1991;49:97-108.
10. Duarte AC, Castellani FR. Semiologia Nutricional. Rio de Janeiro: Axcel; 2002.
11. Wang ZM, Pierson RN, Heymfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. Am J Clin Nutr. 1992;56:19-28.
12. Guedes DP, Guedes JERP. Controle de Peso Corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midigraf; 1998.
13. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da Composição Corporal Aplicada. São Paulo: Manole; 2000.
14. Coppini LZ, Bottoni A, Silva MLT, Waitzber DL. Aplicação da análise de bioimpedância bioelétrica na avaliação nutricional. Rev Bras Nutr Clin. 1998;13:81-89.
15. Roubenoff R, Heymsfield SB, Kehayias JJ, Cannon JG, Rosenberg IH. Standardization of nomenclature of body composition in weight loss. Am J Clin Nutr. 1997;66:192-196.
16. Kotler DP, Tierney AR, Wang J, Pierson RN Jr. Magnitude of body-cell-mass depletion and the timing of death from wasting in AIDS. Am J Clin Nutr. 1989;50:444-447.
17. Grunfeld C, Feingold KR. Metabolic disturbances and wasting in the acquired immunodeficiency syndrome. N Engl J Med. 1992;327:329-337.
18. Fagundes AA, et al. Vigilância alimentar e nutricional – Sisvan: orientações básicas para a coleta e processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. 120p. Série A: Normas e Manuais Técnicos.
19. Nussenzweig HM. Curso de Física Básica 1: Mecânica. 1. ed. Rio de Janeiro: Edgard Blücher; 1987. 500 p.
20. Jelleffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. WHO. Monograph, n. 53. Geneva: WHO; 1966.

21. Chumlea WC, et al. Nutritional assessment of the elderly through antropometry. Colombus: Ross Laboratory; 1987.
22. Chumlea WC, Guo SML. Prediction of stature from knee for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *JADA*. 1994;94:1385-1388.
23. Weaver TW, Kushi LH, McGovern PG, Potter ID, Rich SS, King RA, Whitbeck J, Greenstein J, Sellers TA. Validation study of self-reported measures of fat distribution. *Int J Obesity*. 1996;20:644-650.
24. Fonseca MJN, Faerstein E, Chor D, Lopes CS. Validade de peso e estatura informados e índice de massa corporal: estudo pró-saúde. *Rev Saúde Pub*. 2004.
25. Dâmaso A. *Nutrição e Exercício na Prevenção de Doenças*. São Paulo: Medsi; 2001.
26. Fields DA, Higgins PB, Hunter GR. Assessment of body composition by aridisplacement plethysmography: influence of body temperature and moisture. *Dynamic Med*. 2004;3:1-7.
27. Cyrino ES, Okano AH, Glaner MA, Romanzini M, et al. Impact of the use of different skinfold calipers for the analysis of the body composition. *Rev Bras Med Esporte*, 2003;3:150-153.
28. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr*, 1987;46:537-556.
29. Guedes DP, Guedes JERP. *Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição*. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
30. Guedes DP, Guedes JERP. *Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes*. São Paulo: CLR Balieiro; 2002.
31. Garns SM. Antropometry in clinical appraisal of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1962;32:262-267.
32. Queiróga MR. *Testes e medidas para avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
33. Wang J, Thrnton JC, Bari S, Williamson B *et al*. Comparison of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr*. 2003;77:379-384.
34. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Card*. 2007;88(Supl 1):2-19.
35. Baumgartner RN, Chumlea C, Roche AF. Bioelectric impedance for body composition. *Exerc Sport Sci Rev*. 1990;18:193-224.
36. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN Jr. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:49-52.
37. Rodrigues MN, Silva SC, Monteiro WD, Farinatti PTV. Estimativa da gordura corporal através de equipamento de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Rev Bras Med Esporte*. 2001;4:125-131.
38. Rossi L, Tirapegui J. Restrição moderada de energia e dieta hiperproteica promovem redução ponderal em atletas de elite de karatê. *Rev Bras Ci Mov*. 2004;12:69-73.
39. Perrella M, Noriyuki PS, Rossi L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11:229-232.
40. Miguel M, Almeida D, Rossi L. Taxa de sudorese durante aula de Jump Fit e impacto da desidratação no exame de BIA. *Rev Ação Mov*. 2005;2:74-77.

# 7

# Interpretação de Exames Laboratoriais | Importância na Avaliação Nutricional

*Liliana Paula Bricarello, Luciana Trindade Teixeira Rezende, Renata Basso e Valter Luiz da Costa Jr.*

## Introdução

---

A solicitação de exames laboratoriais pelo nutricionista é extremamente importante para o acompanhamento do paciente. Sem os resultados dos exames não é possível adequar o tratamento dietético, verificar a adesão à dieta prescrita, tampouco monitorar as evoluções metabólicas do paciente.

Ao solicitar exames, o nutricionista deve seguir a Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas nº 306/2003, que dispõe sobre a solicitação de exames laboratoriais na área de nutrição clínica:<sup>1</sup>

Art. 1º Compete ao nutricionista a solicitação de exames laboratoriais necessários à avaliação, à prescrição e à evolução nutricional do cliente-paciente.

Art. 2º O nutricionista, ao solicitar exames laboratoriais, deve avaliar adequadamente os critérios técnicos e científicos de sua conduta, estando ciente de sua responsabilidade frente aos questionamentos técnicos decorrentes.

Ainda:

I – Considerar o cliente-paciente globalmente, respeitando suas condições clínicas, individuais, socioeconômicas e religiosas, e desenvolvendo a assistência integrada junto à equipe multiprofissional;

II – Considerar diagnósticos, laudos e pareceres dos demais membros da equipe multiprofissional, definindo com estes, sempre que pertinente, outros exames laboratoriais;

III – Atuar considerando o cliente-paciente globalmente, desenvolvendo a assistência integrada à equipe multidisciplinar;

IV – Respeitar os princípios da bioética;

V – Solicitar exames laboratoriais cujos métodos e técnicas tenham sido aprovados cientificamente.

O nutricionista que detém conhecimento sobre fisiologia humana, farmacologia, bioquímica e dietoterapia poderá utilizar os exames laboratoriais como mais um indicador de estado nutricional ou acompanhamento metabólico. Deve-se ressaltar a importância da avaliação holística do paciente,

com o objetivo de conseguir identificar os falso-positivos ou negativos inerentes a qualquer resultado laboratorial.

## Fontes de variação nos resultados laboratoriais

---

A escolha do laboratório clínico constitui fator importante na fidedignidade dos resultados dos exames laboratoriais. É essencial que o nutricionista conheça o laboratório e verifique se há programas de controle de qualidade e se segue as normas estabelecidas com o objetivo de alcançar maior precisão diagnóstica.

A correta interpretação dos dados laboratoriais deve levar em conta as variáveis que podem modificar o resultado. As principais fontes de variação nos ensaios bioquímicos podem ser atribuídas a eventos pré-analíticos e analíticos.

Os fatores pré-analíticos são os principais responsáveis pela variação dos resultados. As fontes de variação pré-analíticas incluem variáveis fisiológicas, idade, gênero, uso de medicamentos e bebidas alcoólicas, alimentação, horário da coleta e tempo de jejum, variações sazonais, altitude, menstruação, gravidez, estilo de vida, exercício físico, acondicionamento da amostra, transporte da amostra, entre outros.<sup>2</sup>

As variáveis analíticas são aquelas que interferem no resultado em decorrência da metodologia empregada, dos reagentes e do sistema de calibração dos aparelhos utilizados.<sup>2</sup>

## Compreensão das amostras biológicas

---

Neste capítulo serão abordados apenas alguns exames laboratoriais de hematologia e bioquímica clínica de interesse para a área de nutrição.

Para que esses exames possam ser realizados, é necessário que o laboratório receba o material biológico a ser analisado, denominado amostra. O Quadro 7.1 ilustra as amostras utilizadas para as análises bioquímicas.<sup>3</sup>

A amostra de sangue, se coletada em tubo simples, coagula no seu interior e após centrifugação obtém-se o soro; a amostra de sangue, se coletada em tubo contendo anticoagulante (ácido etilenodiaminotetracético, heparina, oxalato de flúor), não coagula e após centrifugação obtém-se o plasma. Soro e plasma não diferem no aspecto e sim por conter ou não fatores de coagulação: enquanto o plasma contém os fatores da coagulação, o soro não. Algumas análises bioquímicas podem ser realizadas em amostras de soro ou plasma, entretanto outras requerem apenas o plasma, principalmente quando são analisadas substâncias instáveis.<sup>3</sup>

### Quadro 7.1 Amostras utilizadas para análises bioquímicas.

Sangue venoso (soro ou plasma)

Sangue arterial

Sangue capilar
Fezes
Urina
Líquido cerebroespinal
Catarro e saliva
Tecido e células
Aspirados (líquidos pleural, sinovial, intestinal)
Cálculos renais

## Exames laboratoriais utilizados em avaliação nutricional

---

As condições nutricionais podem ser determinadas pela aplicação de técnicas de avaliação nutricional. Essas técnicas incluem os parâmetros bioquímicos e hematológicos que podem auxiliar no diagnóstico de carências específicas e no acompanhamento de doenças. Porém, apesar de esses parâmetros serem de extrema importância, devem ser analisados em conjunto para estabelecimento do diagnóstico nutricional.

### ■ Hemograma

O sangue é composto por células (eritrócitos, leucócitos e plaquetas) e plasma. O hemograma é um exame utilizado para avaliar os eritrócitos (série vermelha), os leucócitos (série branca) e as plaquetas. Para esse exame, utiliza-se a coleta de sangue com anticoagulante, geralmente ácido etilendiaminotetracético (EDTA, *ethyl-enediaminetetraacetic acid*),<sup>4,5</sup> conforme Figura 7.1.<sup>3</sup>

A análise deste exame compreende o conjunto de informações sobre anemias, infecções, inflamações, leucemias e alguns distúrbios da coagulação.

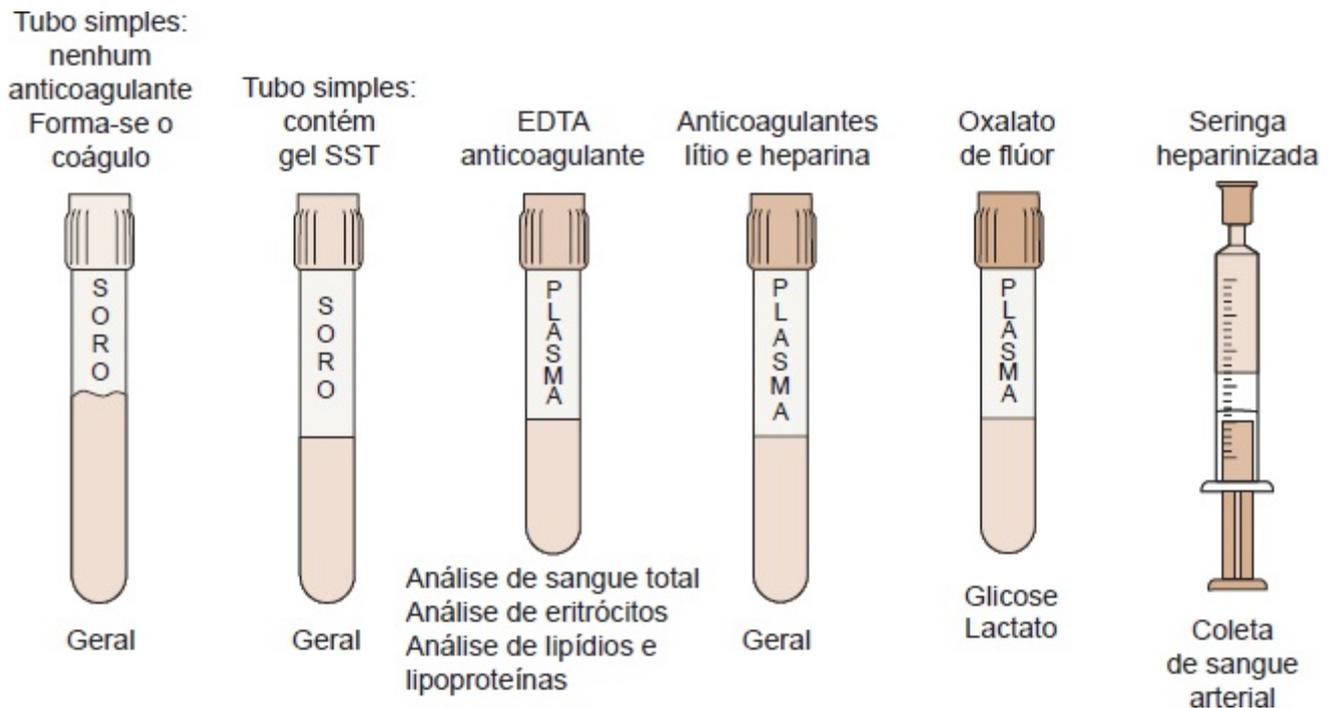
### Série vermelha

#### Eritrócitos

Dos elementos figurados do sangue, os eritrócitos, ou hemácias são os mais numerosos – para 500 eritrócitos presentes, há um leucócito e cerca de 30 plaquetas. Os eritrócitos maduros têm cerca de 7 µm de diâmetro e o formato de um disco bicôncavo destituído de núcleo e rico em hemoglobina, que perfaz 32% do seu peso. No hemograma, avaliam-se o número e o aspecto dos eritrócitos, que, em estados patológicos, podem apresentar alterações de tamanho, formato e coloração (Quadro 7.2).<sup>6</sup> Os valores de referência nas diversas faixas etárias estão no Quadro

## Hemoglobina

O  $O_2$  é necessário para o metabolismo das células aeróbias, mas é insolúvel no sangue. A hemoglobina é uma proteína presente nos eritrócitos e responsável pelo transporte de  $O_2$ . Assim, a hemoglobina aumenta em muitas vezes a capacidade do sangue em transportar o  $O_2$ . Um litro de sangue contém cerca de 15 g de hemoglobina; 1 g de hemoglobina pode transportar 1,34 ml, de  $O_2$ , ou seja, 1 l, de sangue pode transportar cerca de 200 ml, de  $O_2$ .<sup>5</sup>



**Figura 7.1** Tubos utilizados em coleta de sangue para análises bioquímicas. EDTA = ácido etilendiaminotetracético; SST = *system separator tube* (tubo contendo gel para auxiliar a separação). Adaptada de Gaw *et al.*<sup>3</sup>

A hemoglobina A (HbA) é formada por quatro cadeias polipeptídicas  $\alpha_2\beta_2$ , cada uma delas contendo um grupo heme (ferro-porfirina). Esta é a principal forma de hemoglobina presente nos adultos e nas crianças com mais de 7 meses de idade, perfazendo cerca de 90% do total. Os adultos normais também possuem de 2 a 3% da hemoglobina A<sub>2</sub> (HbA<sub>2</sub>)  $\alpha_2\delta_2$  e 0,5% da hemoglobina fetal (HbF)  $\alpha_2\gamma_2$ . Cada eritrócito contém cerca de 29 pg de hemoglobina; calcula-se que a quantidade total dessa proteína no corpo humano seja cerca de 800 g. A concentração de hemoglobina no sangue varia entre gênero e idade e define a condição de anemia (ferropriva, talassêmica etc.)<sup>8-10</sup> (Quadro 7.4).<sup>5,7</sup>

## Hematócrito

O hematócrito, ou volume globular, indica a massa total de células sanguíneas por unidade de volume. O hematócrito depende do volume ocupado pelos eritrócitos, pois eles são mais numerosos

que os leucócitos e as plaquetas, além de estas últimas apresentarem diâmetro muito menor. É difícil estipular um valor ótimo para o hematócrito. Os valores de referência estão no Quadro 7.5.<sup>5,7</sup>

O hematócrito avalia a porcentagem das hemácias que pode estar diminuída por redução da síntese (doença renal, hemorragias) e/ou por perdas (hemólise, queimadura, hemorragias).<sup>6</sup>

## Índices hematimétricos

Os índices hematimétricos definem o tamanho e o conteúdo de hemoglobina das hemácias e são utilizados para diferenciar os vários tipos de anemias. Esses índices não devem ser avaliados isoladamente, mas sim em conjunto com hemoglobina e hematócrito. Os principais índices utilizados são descritos a seguir.

▶ **Volume corpuscular médio.** Representa o tamanho individual das hemácias e é o melhor índice para classificar as anemias<sup>6</sup> (Quadros 7.6 e 7.7).<sup>5-7</sup>

▶ **Hemoglobina corpuscular média.** Representa a média da hemoglobina por eritrócito, que pode estar reduzida na microcitose e aumentada na macrocitose<sup>6</sup> (Quadro 7.8).<sup>5-7</sup>

▶ **Concentração da hemoglobina corpuscular média.** Representa a concentração de hemoglobina presente em 100 ml de hemácias,<sup>6</sup> possibilitando a avaliação do grau de saturação de hemoglobina no eritrócito. A saturação da hemoglobina normal indica a presença de hemácias ditas normocrômicas. Quando diminuída, têm-se hemácias denominadas hipocrômicas e, quando aumentada, hemácias hiperocrômicas<sup>11</sup> (Quadro 7.9).<sup>5,7</sup>

▶ **Índice de variação de volume de células dentro da população de eritrócitos.** É um índice que indica a anisocitose (variação de tamanho) de hemácias e representa a porcentagem de variação dos volumes obtidos (Quadro 7.10).<sup>5,7</sup>

### Quadro 7.2 Alterações morfológicas e de coloração dos eritrócitos e doenças associadas.

Anormalidade	Descrição	Doenças associadas
Anisocitose	Variação anormal do diâmetro celular	Qualquer anemia grave (ferropriva, hemolítica)
Poiquilocitose	Variação anormal do formato celular	Qualquer anemia grave (ferropriva, hemolítica, megaloblástica)
Microcitose	Redução anormal do tamanho celular	Anemia ferropriva, sideroblástica, talassêmica e por deficiência de vitamina B6
Macrocitose	Aumento anormal do tamanho celular Diâmetro > 8 mm	Anemia megaloblástica e hemolítica, alcoolismo, hepatopatia e hipotireoidismo
Megalocitose	Aumento anormal do tamanho celular com forma oval Diâmetro > 9 mm	Quimioterapia e anemia megaloblástica e perniciosa
Hipocromia	Diminuição da coloração dos eritrócitos por	Anemia ferropriva, sideroblástica, talassêmica

redução da hemoglobina

e por diminuição de transferrina

**Quadro 7.3** Valores de referência dos eritrócitos em diversas faixas etárias.

<b>Faixa etária</b>	<b>Eritrócitos (milhões/mm<sup>3</sup>)</b>
Nascimento	3,9 a 5,5
1 a 7 dias	3,9 a 5,6
8 a 14 dias	3,6 a 6
15 dias a 1 mês	3,0 a 5,5
2 a 5 meses	3,1 a 4,5
6 a 11 meses	3,7 a 6
1 ano	3,7 a 6
2 anos	4,1 a 5,1
3 a 5 anos	M: 4,1 a 5,3; F: 4,1 a 5,2
6 a 11 anos	M: 4,2 a 5,1; F: 4,1 a 5,3
12 a 16 anos	M: 4,4 a 5,5; F: 4,1 a 5,2
Adultos > 16 anos	M: 4,3 a 5,7; F: 3,9 a 5,0

F = gênero feminino; M = gênero masculino.

**Quadro 7.4** Valores de referência da hemoglobina em diversas faixas etárias.

<b>Faixa etária</b>	<b>Hemoglobina (g/dL)</b>
Nascimento	13,5 a 22
1 a 7 dias	13,5 a 22
8 a 14 dias	12,5 a 21
15 dias a 1 mês	10 a 20
2 a 5 meses	10 a 14
6 a 11 meses	10,5 a 13,5
1 ano	10,5 a 13,5
2 anos	11 a 14

3 a 5 anos	M: 11 a 14,5; F: 12 a 15
6 a 11 anos	M: 12 a 14; F: 12 a 14,5
12 a 16 anos	M: 12,8 a 16; F: 12,2 a 14,8
Adultos > 16 anos	M: 13,5 a 17,5; F: 12 a 15,5

F = gênero feminino; M = gênero masculino.

#### Quadro 7.5 Valores de referência do hematócrito em diversas faixas etárias.

Faixa etária	Hematócrito (mℓ de eritrócitos/dℓ)
Nascimento	42 a 60
1 a 7 dias	42 a 60
8 a 14 dias	39 a 60
15 dias a 1 mês	31 a 55
2 a 5 meses	28 a 42
6 a 11 meses	33 a 40
1 ano	33 a 40
2 anos	33 a 42
3 a 5 anos	M: 33 a 43; F: 35 a 44
6 a 11 anos	M: 36 a 42; F: 36 a 43
12 a 16 anos	M: 37 a 47; F: 36 a 43
Adultos > 16 anos	M: 39 a 50; F: 35 a 45

F = gênero feminino; M = gênero masculino.

#### Quadro 7.6 Valores de referência do volume corpuscular médio em diversas faixas etárias.

Faixa etária	VCM (fℓ)
Nascimento	98 a 120
1 a 7 dias	88 a 120
8 a 14 dias	86 a 120
15 dias a 1 mês	8,05 a 110

2 a 5 meses	77 a 110
6 a 11 meses	74 a 89
1 ano	74 a 89
2 anos	74 a 89
3 a 5 anos	M: 74 a 89; F: 74 a 89
6 a 11 anos	M: 77 a 91; F: 79 a 90
12 a 16 anos	M: 81 a 92; F: 80 a 92
Adultos > 16 anos	M: 81 a 95; F: 82 a 98

fℓ = fentolitro; F = gênero feminino; M = gênero masculino; VCM = volume corpuscular médio.

O diagnóstico diferencial das anemias microcíticas é complexo e sua investigação laboratorial tem custo elevado. O uso de índices hematimétricos para racionalizar a abordagem diagnóstica tem sido proposto para contornar essa problemática. Em um estudo que avaliou o índice hematimétrico no diagnóstico diferencial de anemias microcíticas, determinou-se a elevação da variação na distribuição do volume dos eritrócitos (RDW, *red cell distribution width*) (acima de 16%) como melhor índice discriminador de anemia ferropriva, o que é explicado pela coexistência de eritrócitos no sangue periférico produzidos em estágios progressivos da deficiência de ferro, causando mistura de células normocíticas e progressivamente microcíticas.<sup>6</sup>

#### Quadro 7.7 Correlação entre volume corpuscular médio e tipos de anemia.

VCM (fℓ)	Interpretação	Possíveis causas
50 a 82	Anemia microcítica	Distúrbio do metabolismo do ferro, distúrbio da síntese da porfirina, heme e globina
82 a 98*	Anemia normocítica normocrômica	Anemia pós-hemorrágica, anemia hemolítica, diminuição da produção de ritropoietina (doenças renal e hepática, desnutrição e deficiências endócrinas)
100 a 150	Anemia macrocítica	Deficiência de vitamina B12 e ácido fólico

fℓ = fentolitro; VCM = volume corpuscular médio. \*O VCM pode apresentar-se normal, porém o número de células e o conteúdo de hemoglobina estão diminuídos.

#### Quadro 7.8 Valores de referência de hemoglobina corpuscular média em diversas faixas etárias.

Faixa etária	HCM (pg)*

Nascimento	31 a 37
1 a 7 dias	28 a 40
8 a 14 dias	28 a 40
15 dias a 1 mês	28 a 40
2 a 5 meses	26 a 34
6 a 11 meses	25 a 35
1 ano	27 a 35
2 anos	24 a 30
3 a 5 anos	M: 24 a 32; F: 25 a 32
6 a 11 anos	M: 25 a 33; F: 27 a 33
12 a 16 anos	M: 25 a 35; F: 25 a 35
Adultos > 16 anos	M: 26 a 34; F: 26 a 34

F = gênero feminino; HCM = hemoglobina corpuscular média; M = gênero masculino. \*HCM é expressa em picogramas (pg).

## Hematócrito e hemoglobina

A dosagem (g/100mℓ) de hemoglobina poderá ser utilizada para identificação do estado nutricional por ser uma proteína intracelular, embora menos sensível que as demais proteínas para análise nutricional.

Os dados referidos no Quadro 7.11<sup>12</sup> contribuem para uma visão holística do metabolismo proteico durante o acompanhamento do estado nutricional, porém, os fatores limitantes para o uso destes valores são: desidratação, choque, hemoconcentração e hemorragia.

## Série branca

Os leucócitos são as células presentes no sangue responsáveis pela defesa do organismo contra toxinas, vírus e bactérias. Os leucócitos são as únicas células completas presentes no sangue, pois possuem núcleo. São classificados em três grupos: granulócitos (neutrófilos, basófilos e eosinófilos), linfócitos e monócitos.<sup>9</sup>

**Quadro 7.9** Valores de referência de concentração da hemoglobina corpuscular média em diversas faixas etárias.

Faixa etária	CHCM (g/dℓ)
Nascimento	30 a 36

1 a 7 dias	28 a 38
8 a 14 dias	28 a 38
15 dias a 1 mês	29 a 37
2 a 5 meses	29 a 37
6 a 11 meses	30 a 36
1 ano	33 a 36
2 anos	31 a 36
3 a 5 anos	M: 32 a 36; F: 32 a 36
6 a 11 anos	M: 31 a 36; F: 32 a 36
12 a 16 anos	M: 31 a 36; F: 31 a 36
Adultos > de 16 anos	M: 31 a 36; F: 31 a 36

CHCM = concentração da hemoglobina corpuscular média; F = gênero feminino; M = gênero masculino.

**Quadro 7.10** Valores de referência de volume de células dentro da população de eritrócitos em diversas faixas etárias.

Faixa etária	RDW (%)
Nascimento até 2 anos	12 a 14,5
3 a 5 anos	M: 12 a 14; F: 12 a 14
6 a 11 anos	M: 11,6 a 13,4; F: 12 a 14
12 a 16 anos	M: 11,6 a 13,8; F: 11,2 a 13,5
Adultos > 16 anos	M: 11,8 a 15,6; F: 11,9 a 15,5

F = gênero feminino; M = gênero masculino; RDW = variação na distribuição do volume dos eritrócitos (*red cell distribution width*).

**Quadro 7.11** Interpretação de valores de hematócrito e hemoglobina na avaliação nutricional.

		Normal	Reduzido	Muito reduzido
Homens	Hematócrito (%)	≥44	37 a 43	< 37
	Hemoglobina (g/100 mL)	≥14	12 a 13,9	< 12

<i>Mulheres</i>	<i>Hematócrito (%)</i>	≥38	31 a 37	< 31
	<i>Hemoglobina (g/100 mL)</i>	≥12	10 a 11,9	< 10

O leucograma é um exame obtido pela contagem dos diferentes tipos de leucócitos, em uma lâmina, por meio do microscópio. Essa lâmina é preparada fazendo-se um esfregaço com uma gota de sangue, que é posteriormente corado.

Os valores de referência<sup>5,7</sup> são:

- Leucócitos totais: de 4.500 até 13.000 mm<sup>3</sup>
- Neutrófilos: de 40 até 69%
- Eosinófilos: de 0 até 5%
- Basófilos: de 0 até 1%
- Linfócitos: de 25 até 45%
- Monócitos: de 2 até 10%.

A série leucocitária (leucócitos) é indicada para diagnóstico ou acompanhamento de infecções e inflamações, alérgicas ou leucêmicas, porém situações de estresse, gravidez, exercício físico, alimentação e uso de medicamentos como corticosteroides podem alterar os resultados. A contagem total de linfócitos (CTL) indica a defesa celular e as reservas imunológicas momentâneas do organismo.

A CTL é um indicador do estado nutricional que evidencia alterações bioquímicas precocemente, anterior às lesões celulares e/ou orgânicas. Pode estar aumentada nas infecções virais, agudas e doenças colagenosas e diminuída com o uso de corticosteroides e em doenças relacionadas com a deficiência do sistema imunológico. Valores inferiores a 1.200 mm<sup>3</sup> podem ser significativos na doença renal crônica.<sup>9</sup>

O cálculo é feito por meio da análise do leucograma, em que se utiliza o percentual de linfócitos atípicos e a CTL, conforme a seguir:

$$CTL = \frac{\% \text{ linfócitos} \times \text{leucócitos}}{100}$$

Interpreta-se o resultado da seguinte maneira:

- Depleção leve: de 1.200 a 2.000/mm<sup>3</sup>
- Depleção moderada: de 800 a 1.199/mm<sup>3</sup>
- Depleção grave: < 800/mm<sup>3</sup>.

## Plaquetas

O estudo da série plaquetária inclui a contagem de plaquetas (trombócitos) e sua avaliação morfológica.

É possível classificar as anormalidades quantitativas em decorrência da redução dos valores

plasmáticos normais ou aumento de seu número.<sup>6</sup>

A trombocitopenia pode ser consequência da redução da produção de plaquetas, do aumento de sua utilização ou destruição ou de hiperesplenismo. As trombocitopenias podem ter causas hereditárias (síndrome de Bernard-Soulier) ou adquiridas, como nos casos de púrpura trombocitopênica e anemia megaloblástica.

As trombocitoses ocorrem em doenças mieloproliferativas, como a leucemia mieloide aguda, trombocitemia essencial, inflamatória ou maligna, hemorragia, anemia ferropriva, inflamação ou esplenectomia.<sup>6</sup>

As alterações do número de plaquetas estão associadas a diversas condições, como alterações medulares, aterosclerose, diabetes melito, hiperlipidemias, tabagismo etc.<sup>13</sup>

Os valores de referência para adultos são de 150.000 a 450.000/mm<sup>3</sup>.<sup>13</sup>

## ■ Proteína total

O plasma contém muitos tipos de proteínas com diferentes funções. O teste bioquímico denominado proteínas totais é a soma de todas essas proteínas presentes. A albumina é a principal fração, que, somada às globulinas, perfaz o total. A variação da quantidade de proteínas totais pode significar a presença de proteína anormal (paraproteína) quando o valor está aumentado. O valor diminuído (hipoproteïnemia) pode ser decorrente da diminuição da síntese de proteína por desnutrição ou hepatopatia, por perda de proteína devido à síndrome nefrótica e estados catabólicos ou, ainda, por hipoalbuminemia decorrente do aumento da permeabilidade capilar, como ocorre nos casos de septicemia. A avaliação da proteína total pode ser realizada pelo método químico de biureto (reativo de biureto) ou por eletroforese de proteínas.<sup>3,7</sup> O intervalo de referência no soro<sup>7</sup> varia entre 6,4 a 8,3 g/dl.

A eletroforese de proteínas (Figura 7.2) é um método de separação realizado em acetato de celulose ou gel de agarose, com base na carga elétrica dessas moléculas, sendo a velocidade de migração da proteína proporcional ao número de cargas elétricas livres. Assim, as proteínas do soro são separadas nas seguintes frações: globulinas ( $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ -2,  $\alpha$ -1) e albumina, como mostra a Figura 7.2. A leitura das bandas é efetuada com um densitômetro e, para sua realização, deve-se utilizar o soro, pois o fibrinogênio presente no plasma produz uma banda discreta, que pode ser confundida com uma paraproteína (proteínas encontradas em condições malignas).

Os valores de referência no soro para adultos<sup>7</sup> são:

- Albumina: 3,9 a 5,1 g/dl (53,1 a 69,4%)
- $\alpha$ -1-globulinas: 0,2 a 0,4 g/dl (2,7 a 5,4%)
- $\alpha$ -2-globulinas: 0,4 a 0,8 g/dl (5,4 a 10,9%)
- $\beta$ -globulinas: 0,5 a 1 g/dl (6,8 a 13,6%)
- $\gamma$ -globulinas: 0,6 a 1,3 g/dl (8,2 a 17,6%)
- Relação albumina/globulina: 0,9 a 2.

## Albumina

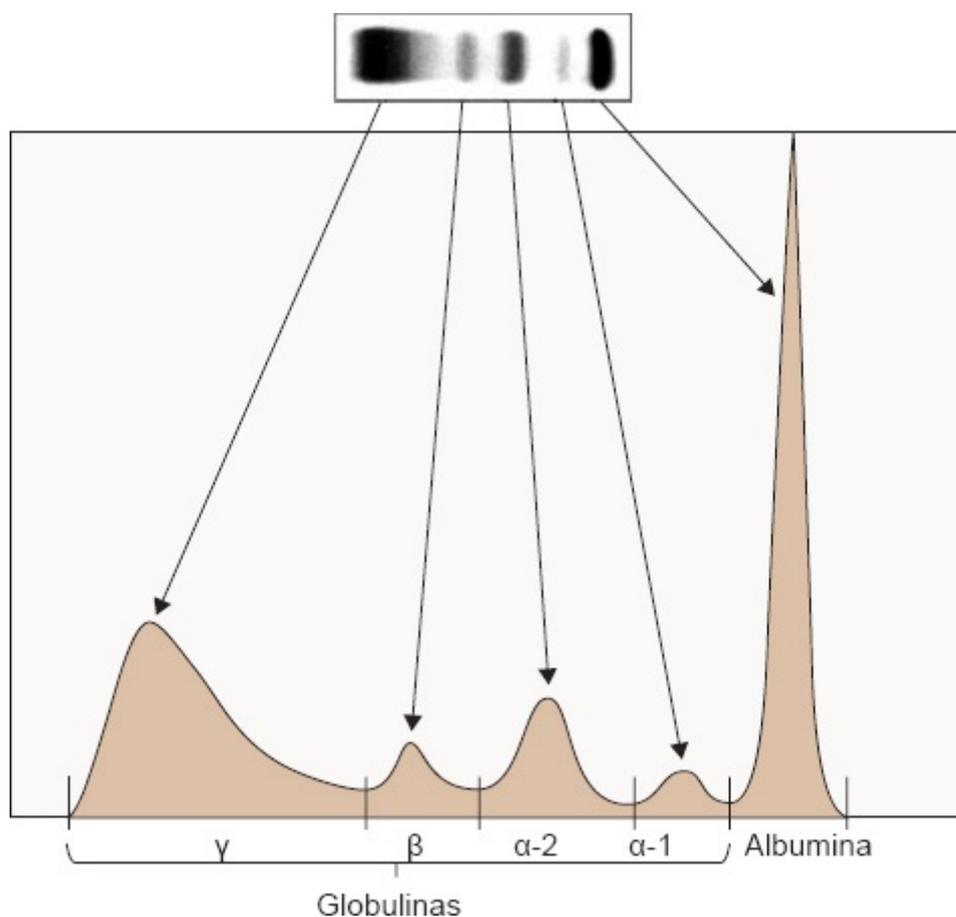
A albumina é uma proteína sintetizada e secretada pelo fígado que corresponde à principal fração das proteínas totais existentes no plasma. A albumina desempenha várias funções, como transporte de substâncias endógenas (aminoácidos, ácidos graxos, bilirrubina e outros metabólitos) e exógenas (fármacos, substâncias e produtos tóxicos). A albumina tem meia-vida biológica de cerca de 20 dias, e sua concentração plasmática diminui lentamente, tornando-a insensível para avaliação de distúrbios agudos e refletindo tardiamente uma baixa ingestão proteica.<sup>6,7,10</sup> Em razão disso, o intervalo de tempo para repetir a dosagem deve ser de no mínimo 20 dias.

Níveis plasmáticos muito baixos de albumina podem acarretar edema (Figura 7.3), pois a albumina também tem como função a manutenção da pressão oncótica do plasma, ou seja, a albumina é a principal proteína na distribuição de água nos diferentes compartimentos corporais.

A redução dos níveis séricos de albumina resulta dos seguintes fatores:

- Diminuição de sua síntese, que pode ser ocasionada por doença hepática
- Diminuição da ingestão de proteínas da dieta
- Catabolismo das proteínas corporais, induzido por doença ou estresse
- Excreção anormal de proteína na urina, como ocorre na síndrome nefrótica.

O nível sérico de albumina é considerado um indicador do estado das proteínas viscerais (estado nutricional), embora a mensuração de outras proteínas plasmáticas também possa ser utilizada com essa finalidade.<sup>3,10</sup>



**Figura 7.2** Eletroforese de proteínas em um indivíduo que apresenta valores normais. Adaptada de Gaw *et al.*<sup>3</sup>

Além da desnutrição, é possível que a albumina seja afetada por perdas externas (síndrome nefrótica), estado de hidratação (abaixo de 2 g/dl associado à edema), redução da síntese, processos inflamatórios (principalmente doenças de Crohn e Whipple) e estresse. Os níveis séricos de albumina são relacionados com o aumento da morbidade (período maior de internação e cicatrização comprometida) e da mortalidade.<sup>3</sup>

Os valores de referência no soro são:

- Para crianças<sup>6</sup>
  - Normal: de 2,9 a 5,5 g/dl
- Para adultos<sup>13</sup>
  - Normal: > 3,5 g/dl
  - Depleção leve: de 3 a 3,5 g/dl
  - Depleção moderada: de 2,4 a 2,9 g/dl
  - Depleção grave: < 2,4 g/dl.

### Pré-albumina

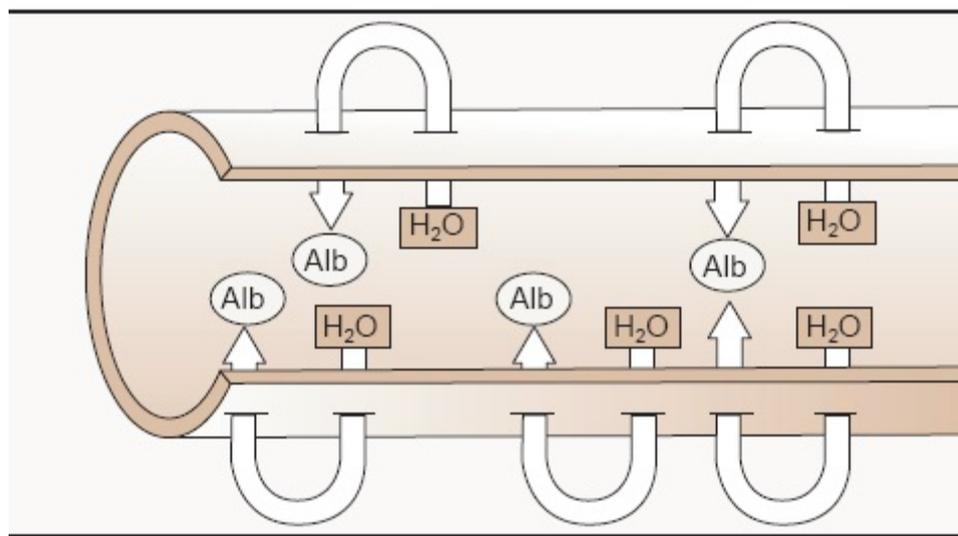
A pré-albumina tem meia-vida biológica no soro cerca de 2 dias e reserva corporal pequena, sendo um marcador precoce do déficit nutricional, o que é bastante útil para monitorar a resposta de pacientes com doenças agudas graves.<sup>7</sup>

Entretanto, como sua principal via de excreção é o rim, a falência renal pode indicar níveis falsamente elevados, mascarando os resultados.<sup>14,15</sup> Também pode estar alterada em casos de inflamação e infecção.<sup>14</sup> O exame é realizado utilizando-se amostra de soro pelo método de nefelometria.<sup>7</sup>

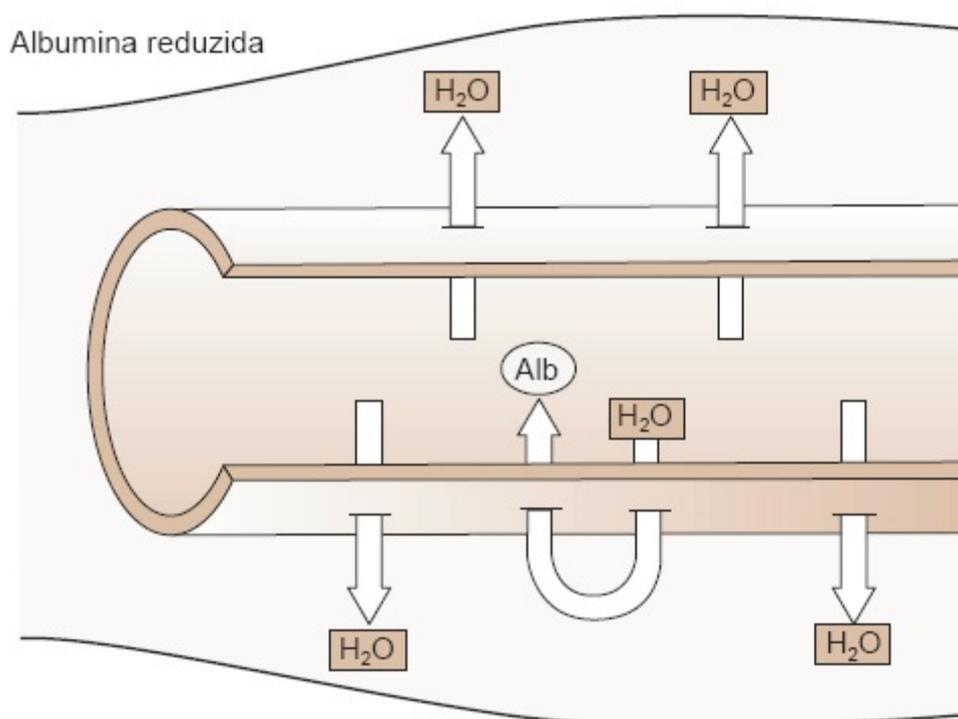
Os valores de referência no soro são:<sup>6</sup>

- Normal: de 19 a 38 mg/dl
- Deficiência leve: de 10 a 15 mg/dl
- Deficiência moderada: de 5 a 10 mg/dl
- Deficiência grave: de 0 a 5 mg/dl.

Normal



Albumina reduzida



**Figura 7.3** Edema causado por hipoalbuminemia. Alb = albumina. Adaptada de Gaw *et al.*<sup>3</sup>

### Transferrina ou siderofilina

A transferrina é uma proteína plasmática sintetizada no fígado que transporta ferro no plasma. Sua dosagem é útil na avaliação do metabolismo desse mineral, particularmente na investigação das anemias microcíticas (talassemia, sideroblástica e deficiência de ferro).<sup>16</sup> Como tem meia-vida de 8 dias, torna-se um parâmetro nutricional mais confiável que a albumina (meia-vida de 20 dias), porém pode estar afetada pelas reservas de ferro e por doença hepática grave, neoplasias, inflamações, doença renal e síndrome nefrótica.

A dosagem de transferrina não é exame realizado rotineiramente por ser de alto custo e por existirem poucos laboratórios equipados para tal finalidade. A determinação indireta da taxa de

transferrina por meio da fórmula matemática a partir da capacidade total de ligação do ferro (CTLF) é muito empregada:

$$\text{Transferrina} = (0,9 \Gamma \text{CTLF}) - 43$$

A interpretação dos resultados é a seguinte:

- 150 a 200 mg%: depleção leve
- 100 a 150 mg%: depleção moderada
- < 100 mg%: depleção grave.

A literatura parece controversa com relação à medição habitual; alguns consideram-na desnecessária, sem finalidade de pesquisa, enquanto outros já não incluem a transferrina na avaliação do estado proteico.<sup>17</sup>

Os valores de referência no soro são:<sup>6</sup>

- Para recém-nascidos: de 130 a 275 mg/dl
- Para crianças: de 203 a 360 mg/dl
- Para adultos: de 250 a 425 mg/dl.

### Proteína transportadora de retinol

O retinol (vitamina A) é transportado no sangue ligado a uma proteína denominada proteína ligadora de retinol (RBP, *retinol-binding protein*). Esse complexo é associado a uma molécula de pré-albumina. A RBP tem meia-vida biológica de aproximadamente 10 a 12 h e a sua diminuição ocorre dentro de 48 a 72 h após o início da desnutrição calórico-proteica, o que também ocorre com a pré-albumina. A RBP sérica também está diminuída na deficiência de vitamina A e de zinco, pois este último é necessário para a liberação de RBP do fígado.<sup>10,18</sup>

As proteínas de baixo peso molecular são filtradas nos glomérulos e quase totalmente reabsorvidas pelas células tubulares proximais. Em pacientes que apresentam lesões renais, é possível observar o aumento da excreção dessas proteínas. Assim, a RBP não ligada à pré-albumina pode estar diminuída no sangue e ser excretada na urina quando a função renal está comprometida, o que ocorre em pacientes gravemente doentes.<sup>7,10</sup>

Os valores de referência no soro<sup>18</sup> são de 30 a 60 mg/l ou de 1,43 a 2,86 mol/l; e na urina, até 0,4 mg/l.<sup>7</sup>

### Índice de creatinina e altura

A creatinina também pode ser um indicador do estado nutricional, uma vez que é excretada de modo constante por via renal e se correlaciona à massa muscular, constituída de 80% de água e 20% de proteína.

O índice de creatinina e altura (ICA) é calculado como uma porcentagem padrão, pela divisão da excreção da creatinina urinária por um valor padrão para a altura do paciente, conforme Quadro

7.12 e fórmula apresentada a seguir.

$$\text{ICA (\%)} = \frac{\text{Excreção de creatinina na urina em 24 h} \times 100}{\text{Excreção de creatinina ideal na urina em 24 h}}$$

A confiabilidade deste índice é determinada pelo rigor na coleta de urina de 24 h. Um erro de apenas 15 min no período (24 h) pode acarretar erro de 1% no valor final.

Os valores de creatinina urinária poderão estar alterados em doenças hepáticas e renais, quadros de estresse, fase aguda pós-trauma, alta ingestão proteica e atividade física intensa.

A classificação do ICA é:

- Desnutrição leve: 60 a 80%
- Desnutrição moderada: 40 a 60%
- Desnutrição grave: < 40%.

O ICA menor que 60% do padrão identifica paciente com maior risco de sepse e morte.<sup>20</sup>

## Exames bioquímicos para avaliação e acompanhamento de doenças cardiovasculares

Os lipídios são moléculas insolúveis em água e, portanto, insolúveis no sangue, que é um meio aquoso. O transporte dos lipídios no sangue ocorre por meio das lipoproteínas, que são partículas formadas por lipídios (colesterol, éster de colesterol, triglicerídios e fosfolipídios) e proteínas (apolipoproteínas).<sup>2,9</sup>

Classificação laboratorial das dislipidemias:<sup>21</sup>

- Hipercolesterolemia isolada: aumento isolado do LDL-colesterol ou LDL-C  $\geq 160$  mg/dl
- Hipertrigliceridemia isolada: aumento dos triglicerídios – TG  $\geq 150$  mg/dl
- Hiperlipidemia mista: aumento de ambos — LDL-C  $\geq 160$  mg/dl e TG  $\geq 150$  mg/dl, HDL-colesterol baixo. Nos casos de TG = 400 mg/dl, quando o cálculo do LDL-C pela fórmula de Friedewald é inadequado, considerar-se-á hiperlipidemia mista se o CT  $\geq 200$  mg/dl
- Diminuição isolada do HDL-colesterol ou HDL-C (homens < 40 mg/dl e mulheres < 50 mg/dl) ou associada a aumento dos TG ou LDL-C.

**Quadro 7.12** Valores normais de creatinina urinária de 24 h.

Estatura (cm)	Ambos os gêneros	Masculino	Feminino
55	50,0	–	–
60	65,2	–	–

65	80,5	–	–
70	97,5	–	–
75	118,0	–	–
80	139,6	–	–
85	167,6	–	–
90	199,9	–	–
95	239,8	–	–
100	278,7	–	–
105	305,4	–	–
110	349,8	–	–
115	394,5	–	–
120	56,0	–	–
125	535,1	–	–
130	–	448,1	525,2
135	–	480,1	589,2
140	–	556,3	653,1
145	–	684,3	717,2
150	–	812,3	780,9
155	–	940,3	844,8
160	–	1.068,3	908,8
165	–	1.196,3	–
170	–	1.324,3	–
175	–	1.452,3	–
180	–	1.158,3	–

De acordo com a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia, o perfil lipídico é indicado para avaliação do risco de doenças cardiovasculares.<sup>21</sup> A coleta de sangue para a realização do perfil lipídico deve ser acompanhada de jejum de 12 a 14 h, pois assim não estarão na corrente sanguínea os quilomícrons, lipoproteína

produzida pelo intestino a partir da gordura da dieta. O perfil lipídico consiste nos seguintes exames:<sup>21</sup>

- Triglicerídios (TG)
- Colesterol total (CT)
- HDL-colesterol (HDL-C)
- LDL-colesterol (LDL-C).

## ■ Triglicerídios

A dosagem de TG corresponde à soma das moléculas dos triglicerídios presentes em todas as lipoproteínas circulantes. Dessa maneira, um aumento de TG pode indicar aumento da lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL, *very low density lipoprotein*), uma lipoproteína rica em TG, sintetizada pelo fígado e que faz parte do metabolismo endógeno ou dos QM.

Os valores de referência para indivíduos com idade entre 2 e 19 anos são:<sup>22</sup>

- Desejável: < 100 mg/dl
- Limítrofe: de 100 a 129 mg/dl
- Elevado: ≥ 130 mg/dl.

O valor de referência para adultos com idade superior a 20 anos (desejável para homens, mulheres e diabéticos)<sup>21</sup> é dosagem inferior a 150 mg/dl.

## ■ Colesterol total

A dosagem do CT é realizada pelo método enzimático colorimétrico em amostra de soro ou plasma. Essa dosagem representa a soma do colesterol de todas as lipoproteínas circulantes.

Os valores de referência para indivíduos com idade entre 2 e 19 anos são:<sup>22</sup>

- Desejável: < 150 mg/dl
- Limítrofe: de 150 a 169 mg/dl
- Elevado: ≥ 170 mg/dl

O valor de referência para adultos com idade superior a 20 anos (desejável)<sup>21</sup> é dosagem inferior a 200 mg/dl de idade.

Além de indicador de dislipidemia, a dosagem do colesterol total pode ser usado para avaliação do estado nutricional. A hipocolesterolemia (> 160 mg/dl) tem sido associada ao aumento da mortalidade bem como maior permanência hospitalar principalmente em idosos e em estados de má absorção. Do mesmo modo tem sido estudado como índice prognóstico em desnutrição.<sup>12</sup>

## ■ Lipoproteína de alta densidade-colesterol

A dosagem de HDL-C determina a fração do colesterol total presente nessa lipoproteína, que

tem como função fazer o transporte reverso do colesterol. Os níveis plasmáticos de HDL-C têm correlação negativa à doença cardiovascular. O método mais utilizado para essa determinação é a precipitação das lipoproteínas que apresentam a Apo B100, ou seja, VLDL, lipoproteína de densidade intermediária (IDL, *intermediate density lipoprotein*), LDL e lipoproteína (a) com um agente precipitante e a dosagem do colesterol no sobrenadante.

O valor de referência para indivíduos com idade entre 2 e 19 anos (desejável)<sup>22</sup> é dosagem  $\leq 45$  mg/dl; para homens com idade superior a 20 anos (desejável) é dosagem  $\leq 45$  mg/dl; para mulheres com idade superior a 20 anos (desejável) é 50 mg/dl; e para diabéticos com mais de 20 anos, 50 mg/dl.

## ■ Lipoproteína de baixa densidade-colesterol

A fração de LDL-C, embora possa ser determinada por método enzimático, é geralmente calculada pela fórmula de Friedewald, e seu uso está limitado para dosagens de TG  $< 400$  mg/dl.

Fórmula de Friedewald:  $LDL - C = CT - (HDL - C + TG \div 5)$

Os valores de referência para indivíduos com idade entre 2 e 19 anos são:<sup>22</sup>

- Desejável:  $< 100$  mg/dl
- Limítrofe: de 110 a 129 mg/dl
- Elevado:  $\geq 130$  mg/dl.

Os valores de referência para adultos com idade superior a 20 anos são:<sup>21</sup>

- Pacientes em baixo risco: ( $< 10\%$ ),  $< 160$  mg/dl
- Pacientes em risco intermediário: (10 a 20%),  $< 130$  mg/dl
- Pacientes em alto risco ou diabéticos:  $< 100$  mg/dl ( $> 20\%$ ), (opcional  $< 70$  mg/dl)
- Pacientes com aterosclerose significativa: ( $> 20\%$ ),  $< 70$  mg/dl.

## ■ Outros marcadores para acompanhamento do risco de doença cardiovascular

Além do perfil lipídico, outros exames laboratoriais podem ser indicados para a avaliação do risco de doença cardiovascular. Essas análises são sugeridas quando o perfil lipídico por si só não é suficiente.

### Lipoproteína (a)

A lipoproteína (a) tem características semelhantes às da lipoproteína LDL, porém apresenta uma proteína adicional, denominada apolipoproteína (a), que é uma glicoproteína acoplada a Apo B100 por ponte dissulfeto. Essa glicoproteína pertence à família do plasminogênio, uma proteína precursora da plasmina, que é uma enzima proteolítica presente no plasma. A lipoproteína (a) compete com o plasminogênio, bloqueando sua ação e inibindo a produção da plasmina e a fibrinólise, que tem como função produzir a lise do coágulo. Dessa maneira, a lipoproteína (a) é

considerada pró-aterogênica. O nível plasmático da lipoproteína (a) é determinado geneticamente e 34 isoformas dessa proteína já foram descritas. Estudos mostraram que, quando elevada no plasma, a lipoproteína (a) representa um fator de risco para aterosclerose apenas para indivíduos brancos e amarelos, mas não para negros.<sup>6,21</sup>

O valor de referência<sup>13</sup> é  $< 30$  mg/dl.

## Homocisteína

A homocisteína é um aminoácido não proteico formado pelo metabolismo da metionina. A homocisteína pode sofrer remetilação para formar novamente a metionina, ou transulfuração, que resulta na formação de cisteína. A primeira via é dependente da vitamina B<sub>12</sub> e do ácido fólico, e a segunda, da vitamina B<sub>6</sub>. A hiper-homocisteinemia tem sido correlacionada ao aumento da disfunção endotelial e do risco de doenças cardiovasculares, embora os resultados das investigações sejam controversos. Assim, ainda não existe um consenso de que o nível elevado de homocisteína seja um fator de risco isolado para doenças cardiovasculares.<sup>23</sup> A determinação de homocisteína é realizada no plasma ou soro, pelo método de espectrometria de massa. A interpretação dos valores plasmáticos de homocisteína deve ser realizada com cuidado, pois a deficiência de vitaminas B<sub>6</sub> e B<sub>12</sub>, bem como de ácido fólico, pode causar o aumento de seus níveis plasmáticos.<sup>6,21</sup>

Os valores de referência<sup>6</sup> são plasma, de 5 a 14  $\mu\text{mol/l}$ , e soro, de 5,5 a 17  $\mu\text{mol/l}$ .

## ■ Proteína C reativa de alta sensibilidade

A proteína C reativa (PCR) é produzida e liberada pelo fígado em resposta à presença das citocinas na corrente sanguínea. É considerada uma proteína de fase aguda da resposta inflamatória, pois seus níveis plasmáticos podem estar aumentados cerca de 10 a 100 vezes nas primeiras 24 h do início do processo inflamatório. Essa proteína está associada a muitos processos inflamatórios e infecciosos ocasionados por vírus, bactérias, doenças autoimunes e neoplasias. A partir da década de 1990, dados experimentais mostraram a correlação entre a presença de células inflamatórias na parede das artérias e as placas ateroscleróticas. Entretanto, a dosagem da PCR para a avaliação do risco de doença cardiovascular necessita de métodos de alta sensibilidade (proteína C reativa de alta sensibilidade) capazes de discriminar níveis baixos de inflamação; somente dessa maneira esse parâmetro pode ser um fator independente para avaliar o risco de doença aterosclerótica.<sup>6</sup>

É possível que pacientes portadores de doença renal apresentem altos níveis da PCR, independentemente de terem doenças cardiovasculares. No início da doença renal, o processo inflamatório pode ter papel relevante no desenvolvimento da desnutrição e de doenças cardiovasculares. Assim, a dosagem dessa proteína pode ser usada como marcador indireto de desnutrição.<sup>13</sup>

Atualmente, a dosagem de PCR-as é realizada pelo método de nefelometria.<sup>6</sup>

Os valores de referência são:

- Na avaliação de risco cardiovascular:<sup>7</sup>  $< 0,11$  mg/dl

- Segundo a American Heart Association, esse risco pode ser estabelecido da seguinte maneira<sup>6</sup>
  - Alto risco: > 0,3 mg/dl
  - Risco médio: de 0,1 a 0,3 mg/dl
  - Baixo risco: < 0,1 mg/dl
- Na avaliação de processos infecciosos e outros processos inflamatórios:<sup>7</sup> < 0,5 mg/dl.

Além dos marcadores para doença arterial coronariana (DAC) citados anteriormente, alguns estudos mostraram que a ferritina pode ser mais um marcador não lipídico para a doença arterial coronariana, em decorrência da formação de radicais livres pelo ferro, com posterior peroxidação lipídica.<sup>13</sup> O Quadro 7.13 resume os exames bioquímicos mais utilizados para avaliar o estado nutricional.

## Exames utilizados para acompanhamento de doenças endócrinas

---

### ■ Diabetes

Diabetes melito é o distúrbio endócrino mais comumente encontrado na prática médica. Afeta cerca de 18 milhões de norte-americanos e está se tornando um problema de saúde pública no mundo todo.<sup>18</sup>

O diabetes melito insulino dependente (DMID), ou tipo 1, representa cerca de 10% dos pacientes diabéticos e é considerado uma doença autoimune, com a produção de anticorpos que destroem as células beta do pâncreas. Atinge principalmente crianças e adolescentes e, mais raramente, adultos e idosos. O desenvolvimento desse tipo de diabetes parece estar ligado à predisposição genética e a fatores ambientais, como, por exemplo, contato com determinados vírus, estresse etc. A diminuição ou ausência de insulina acarreta alterações importantes no metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas. Nesse tipo de diabetes, o aparecimento dos sinais clínicos é rápido e inclui perda de peso, fome e sede, aumento do volume urinário e hálito característico de cetona.<sup>9,18,24</sup>

O diabetes melito não insulino dependente (DMNID), também conhecido como tipo 2, representa a maior parte da população diabética e está associado à resistência periférica à insulina e/ou redução da produção e secreção, que por sua vez é multifatorial, ou seja, relaciona-se com fatores genéticos, obesidade, sedentarismo e hábitos alimentares. A evolução da doença é lenta; não existem sinais clínicos característicos.<sup>9,18,24</sup> Apresentam esse tipo de diabetes principalmente a população adulta e, na última década, também as crianças e adolescentes, devido a alterações no estilo de vida.<sup>25</sup>

O diabetes gestacional apresenta certa semelhança com o diabetes do tipo 2, mas é desencadeado principalmente por hormônios produzidos durante a gestação e que podem levar à resistência periférica à insulina. A hiperglicemia materna tem como consequência o aumento dos níveis plasmáticos de insulina, o que estimula o crescimento do bebê.<sup>9,18,23</sup>

Todos os indivíduos com diabetes não submetidos a tratamento dietoterápico e/ou farmacológico apresentam aumento dos níveis de glicose no sangue, ou seja, hiperglicemia.<sup>9,18,24</sup>

## Glicose

A glicose é o principal, mas não o único monossacarídeo proveniente da digestão dos principais carboidratos da dieta: amido (polissacarídeo de glicose), lactose (dissacarídeo formado por galactose e glicose) e sacarose (dissacarídeo formado por glicose e frutose).<sup>3,9</sup> A glicose plasmática também pode ser proveniente da degradação do glicogênio hepático (glicogenólise) durante o período de jejum ou ser produzida pelo fígado (gliconeogênese) no jejum prolongado.<sup>9</sup> Assim, o nível de glicose no sangue depende do estado jejum e da alimentação do indivíduo, sendo regulado por vários hormônios, como insulina, glucagon, epinefrina, cortisol e outros.<sup>4</sup>

### Glicemia de jejum

Coleta de sangue venoso e dosagem de glicose no soro ou plasma realizada após um período de jejum de 8 a 12 h, para adultos, de 6 h, para crianças de 1 a 6 anos, e de 3 h, para crianças com menos de 1 ano.<sup>7</sup> Atualmente, a maioria dos laboratórios utiliza o método enzimático da glicose oxidase ou hexoquinase.

Os valores de referência no soro são:<sup>26</sup>

- Indivíduos normais: de 70 a 99 mg/dl
- Pré-diabetes: de 100 a 125 mg/dl
- Diabetes:  $\geq$  126 mg/dl.

### Glicose em tira de papel

Teste rápido para a determinação quantitativa de glicose, que consiste em impregnar uma tira de papel com a enzima glicose oxidase. Coloca-se sobre a tira uma gota de sangue total, soro ou plasma, e compara-se a cor obtida com uma tabela de referência ou utiliza-se medidor eletrônico para a leitura da tira. Esse método tem sido utilizado em pacientes gravemente doentes e no controle da glicemia em pacientes diabéticos.<sup>10</sup>

#### Quadro 7.13 Resumo dos exames bioquímicos relacionados com o estado nutricional.

Hemoglobina

Hematócrito

Contagem total de linfócitos

Proteína total

Albumina

Pré-albumina

Transferrina

Índice de creatinina e altura

Colesterol

Proteína C reativa

Os valores de referência no soro são:<sup>26</sup>

- Indivíduos normais: de 70 a 99 mg/dl
- Pré-diabetes: de 100 a 125 mg/dl
- Diabetes:<sup>3</sup> 126 mg/dl.

### Teste de tolerância oral à glicose

O teste de tolerância oral à glicose (TTOG) avalia a resposta do paciente após uma carga oral de glicose. É feita uma coleta de sangue após jejum de 8 a 12 h e, então, administram-se 75 g de glicose em 300 ml de água, para homens e mulheres não grávidas, e 100 g, para mulheres grávidas. Determina-se o valor da glicose no sangue a cada 30 min após a carga oral. Utiliza-se a glicemia de jejum e o tempo de até 2 h para detectar diabetes em indivíduos que não mulheres grávidas e 3 h para detectar diabetes gestacional<sup>6</sup> (Quadro 7.14).<sup>26,27</sup>

As indicações de TTOG são:

- Glicose sanguínea em jejum ou pós-prandial no limiar de valores normais
- História familiar de diabetes
- Crises inexplicáveis de hipoglicemia
- Glicosúria transitória ou persistente
- Glicosúria em mulheres grávidas
- Mulheres grávidas com história familiar de diabetes, com parto de bebês grandes, parto de natimortos, partos prematuros e abortos espontâneos.

### Insulina

Hormônio proteico produzido pelas células beta do pâncreas e secretado na corrente sanguínea quando há aumento do nível de glicose no sangue, ou seja, logo após a ingestão de carboidratos. A insulina estimula a captação de glicose pelos tecidos insulino-dependentes (tecido adiposo e músculo esquelético) via GLUT4 e sua utilização de acordo com o tecido: oxidação para produção de energia, síntese de glicogênio e síntese de TAG.<sup>4,9</sup>

A dosagem da insulina é realizada pelo método de radioimunoensaio (RIE) no soro ou plasma após jejum de 8 a 10 h. É importante no diagnóstico de insulinoma, tumor das células beta das ilhotas de Langerhans. Os insulinomas normalmente produzem quadro de hipoglicemia. A dosagem de insulina não é utilizada para o estabelecimento do diagnóstico de diabetes.<sup>>3,>6,>7,>10</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> são de 2,5 a 25 UI/ml.

### Relação insulina e glicose

A insulina é expressa em microunidades por mililitro e a glicose em miligramas por 100 ml. A relação apresenta-se anormal quando o valor é superior a 0,3.<sup>7,10</sup>

## Peptídio C

A insulina é produzida pelas células beta do pâncreas a partir de um precursor inativo denominado pré-pró-insulina. A remoção de 24 aminoácidos a partir da extremidade amina terminal e a formação de três pontes dissulfeto produzem a pré-pró-insulina. A proinsulina consiste em uma cadeia alfa e uma cadeia beta unidas pelo peptídio C. Uma clivagem posterior ainda no interior das células beta remove o peptídio C, liberando na corrente sanguínea quantidades equimolares de insulina e peptídeo C. A determinação da insulina por RIE inclui tanto a proinsulina como a insulina ativa.<sup>4,10</sup>

A importância da determinação do peptídio C é:

- Detectar ou comprovar a hipoglicemia induzida pelo uso de insulina exógena. Nos pacientes diabéticos tratados com insulina, a secreção de insulina endógena não pode ser avaliada por meio de dosagem plasmática de insulina, pois a insulina administrada terapêuticamente também será dosada no teste. Assim, a dosagem do peptídio C pode avaliar a função das células beta.<sup>3,6</sup>
- Detectar insulinoma em pacientes que necessitam de insulino terapia. Esses pacientes normalmente apresentam hipoglicemia devido ao insulinoma, mas têm valores elevados para o peptídio C.<sup>3,6</sup>
- Avaliar o estado de indivíduos com pancreatectomia
- Avaliar a produção de insulina em pacientes diabéticos.

Os valores de referência<sup>6</sup> são de 510 a 2.700 pg/dl.

## Hemoglobina glicada

O O<sub>2</sub> é necessário para o metabolismo das células aeróbias, mas é insolúvel no sangue. A hemoglobina é uma proteína presente nos eritrócitos e responsável pelo transporte de O<sub>2</sub>. Assim, a presença da hemoglobina aumenta, em muitas vezes, a capacidade do sangue em transportar O<sub>2</sub>. Um litro de sangue contém cerca de 15 g de hemoglobina, sendo que 1 g de hemoglobina pode transportar 1,34 ml de O<sub>2</sub>, ou seja, 1 l de sangue pode transportar cerca de 200 ml de O<sub>2</sub>.<sup>9</sup>

A HbA é formada por quatro cadeias polipeptídicas  $\alpha_2\beta_2$ , cada uma delas contendo um grupo heme (ferro-porfirina). Esta é a principal forma de hemoglobina presente nos adultos e nas crianças com mais de 7 meses de idade, perfazendo cerca de 90% do total. Os adultos normais também apresentam de 2 a 3% da HbA<sub>2</sub>  $\alpha_2\delta_2$  e 0,5% da HbF  $\alpha_2\delta_2$ .<sup>9,10</sup>

Muitas outras espécies de HbA modificadas podem ocorrer normalmente e são designadas: HbA<sub>1-1</sub>, HbA<sub>1-2</sub>, HbA<sub>1b</sub>, HbA<sub>1c</sub>. Essas hemoglobinas têm diferentes tipos de açúcares (glicose, glicose-6-fosfato, frutose-1,6-bifosfato) ligados de maneira covalente a determinados resíduos de aminoácidos. Dessas hemoglobinas modificadas, a HbA<sub>1c</sub> (também chamada hemoglobina glicada ou glicosilada) é a que aparece em maior quantidade sendo formada pela ligação covalente da glicose ao resíduo aminoterminal das cadeias beta em determinado grau, dependendo da

concentração de glicose no sangue. Assim, a HbA<sub>1c</sub> é formada ao longo dos 120 dias da vida dos eritrócitos e pode alcançar cerca de até 12% da hemoglobina total nos pacientes diabéticos não controlados.<sup>9,10</sup>

**Quadro 7.14** Valores de referência do teste de tolerância oral à glicose, em plasma ou soro.

<b>TTOG</b>	<b>DMNG (mg/100 ml)</b>	<b>DMG (mg/100 ml)</b>
Jejum	≤ 126*	≤ 95
1 h	–	≤ 180
2 h	≤ 200	≤ 155
3 h	–	≤ 140

DMG = diabetes melito em grávidas; DMNG = diabetes melito em não grávidas; TTOG = teste de tolerância oral à glicose. \*Nota: O diagnóstico de diabetes melito deve sempre ser confirmado pela repetição do teste em outro dia.

A medida de HbA<sub>1c</sub> ou de hemoglobina glicada no sangue tem sido utilizada como parâmetro para avaliação do controle do nível de glicose de pacientes diabéticos de 2 a 3 meses anteriores ao teste.<sup>3,9,10</sup>

A dosagem de hemoglobina glicada é realizada no sangue venoso coletado com anticoagulante (EDTA), sem necessidade de jejum. A maioria dos *kits* comerciais utiliza um método de cromatografia em coluna por troca iônica (resina trocadora de íons). A presença de formas anômalas, como HbS ou HbF, pode causar valores falsamente aumentados. A técnica de cromatografia líquida de alta pressão (HPLC, *high-pressure liquid chromatography*) propicia maior precisão.<sup>7,10</sup>

Os valores de referência no soro são hemoglobina glicada total, de 4,8 a 7,8%;<sup>6</sup> hemoglobina glicada HbA<sub>1c</sub>, até 7%.<sup>7</sup> Os resultados são expressos como porcentagem da hemoglobina total.

Algumas razões de interferência na determinação da porcentagem de hemoglobina glicada são:<sup>7</sup>

- Meia-vida das hemácias
- Hemoglobinopatias
- Presença de componentes intermediários lábeis da hemoglobina glicada
- Etilismo crônico
- Salicilatos
- Produtos urêmicos de carbamelação.

Devemos ter alguns cuidados na interpretação dos resultados, como por exemplo:<sup>7</sup>

- Valores maiores que os esperados
  - Existe a possibilidade de a glicemia estar bem mais elevada em períodos que não são habitualmente avaliados (p. ex., entre as refeições)
  - A anemia por carência de ferro, vitamina B<sub>12</sub> ou folato constitui fator que pode levar a valor

falsamente elevado por aumentar a sobrevivência das hemácias

- Valores menores que os esperados
  - A hemólise e o tratamento de anemia por carência de ferro, vitamina B<sub>12</sub> ou folato são fatores capazes de resultar em valor falsamente diminuído por reduzirem a sobrevivência das hemácias
  - Dependendo do método, as hemoglobinopatias igualmente podem produzir resultados falsamente elevados ou falsamente baixos.

## ■ Avaliação da tireoide | Hipotireoidismo e hipertireoidismo

### Tiroxina

A tiroxina (T4) é um hormônio sintetizado pela glândula tireoide a partir do iodeto e do aminoácido tirosina. Cerca de 95% de T4 são encontrados no plasma ligados às proteínas pré-albumina, albumina e globulina ligadora de tiroxina (TBG, *thyroxine-binding globulin*); os 5% restantes correspondem à sua fração livre ou não ligada, que é metabolicamente ativa. Após a secreção de T4, um terço do total do secretado é convertido em tri-iodotironina (T3), nos tecidos periféricos, particularmente fígado e rins, e cerca de 40% são convertidos na forma inativa, o T3 reverso. Embora T4 seja secretado em quantidade 20 vezes maiores que T3, este último é o responsável pela maioria das funções tireoidianas no organismo, visto que é de três a quatro vezes mais potente que T4.<sup>6,29</sup>

Desde que os níveis de TBG estejam normais, a determinação plasmática de T4 é útil para avaliação da função tireoidiana.<sup>6,29</sup>

Os medicamentos que podem interferir nos resultados são: estrógenos e inibidores da função tireoidiana, que reduzem as concentrações plasmáticas de T4; fenitoína, ácido acetilsalicílico, propranolol e estimulantes da função tireoidiana que aumentam as concentrações plasmáticas de T4 e amiodarona, podendo tanto elevar quanto reduzir as concentrações plasmáticas do hormônio.

Os valores de referência<sup>7</sup> são:

- T4 total (adultos): de 4,5 a 12 g/dl ou de 58 a 154 nmol/l
- T4 total (crianças de 5 a 12 anos): de 6,4 a 13,3 g/dl ou de 82 a 171 nmol/l
- T4 livre (adultos): de 0,7 a 1,5 ng/dl.

### Tri-iodotironina

Hormônio produzido pela glândula tireoide (um terço de forma direta e dois terços pela conversão periférica de T4), circula parte ligado às proteínas plasmáticas (as mesmas que ligam o T4) e parte como uma fração livre.<sup>6,29</sup>

Excluindo-se as alterações na TBG, sua determinação é a principal prova de função tireoidiana. Valores aumentados podem significar hipertireoidismo, e valores diminuídos, hipotireoidismo, embora cerca de 30% dos pacientes com esse distúrbio apresentem valores dentro dos

considerados normais.<sup>13,29</sup>

Alguns fatores podem alterar os valores plasmáticos da tri-iodotironina (T3), como: doenças graves, pós-operatório, jejum prolongado e alguns medicamentos (p. ex., propranolol, amiodarona e corticosteroides).<sup>13</sup>

Vale ressaltar que alterações em proteínas transportadoras, em especial a TBG (gestação, uso de anticoncepcionais), podem alterar os níveis de T3 total e livre.<sup>13,29</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> de T3 são:

- Crianças (5 a 12 anos): de 94 a 241 ng/dl ou de 1,44 a 3,71 nmol/l
- 20 a 50 anos: de 70 a 200 ng/dl ou de 1,13 a 3,14 nmol/l
- Acima de 50 anos: de 40 a 180 ng/dl ou de 0,63 a 2,83 nmol/l.

### **Globulina ligadora de tiroxina**

Principal proteína sérica de transporte dos hormônios tireoidianos (T3 e T4); sua elevação ocasiona aumento dos níveis circulantes de T3 e T4 totais, ao passo que sua redução promove o efeito oposto.

Os principais fatores que podem interferir nos resultados são a gestação e o uso de estrógenos, que elevam seus níveis plasmáticos, ao passo que sua redução ocorre em pacientes que utilizam androgênios ou corticosteroides e que apresentam síndrome nefrótica.<sup>29</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> são de 10 a 29 mg/l.

### **Hormônio tireoestimulante**

O hormônio tireoestimulante (TSH, *thyroid-stimulating hormone*) é produzido pela hipófise anterior e responsável direto pela estimulação da glândula tireoide, aumentando, assim, a secreção dos hormônios T3 e T4. A secreção de TSH é estimulada pelo hormônio de liberação de tireotropina (TRH, *thyrotropin-releasing hormone*) e inibida pelo aumento dos níveis de T3 e T4, que exercem efeito de retroalimentação negativa. A secreção de TSH é pulsátil e tem um ritmo circadiano, com os pulsos de secreção ocorrendo entre 22 h e 4 h da madrugada.

As variações na concentração sérica de TSH podem ser atribuídas a esta secreção pulsátil e à liberação noturna do TSH, portanto, dependendo do horário de coleta da amostra é possível que ocorram oscilações.<sup>10,29</sup>

Os valores de referência são expressos em termos de inibição da ligação do TSH:<sup>7</sup>

- Positivo: a partir de 1,5 U/l
- Normal: < 1 U/l
- Indeterminado: entre 1 e 1,5 U/l.

## **Exames utilizados para acompanhamento de doenças renais**

---

## ■ Plasma

### Hemograma

Pelo fato de a anemia ser condição nosológica da doença renal crônica, faz-se necessária a avaliação da série eritrocitária do sangue, em decorrência da falta da síntese de eritropoetina recombinante humana (EPO). Esse hormônio é sintetizado nos rins e estimula a medula óssea na produção de eritrócitos. A hemodiálise também contribui com os quadros de anemia, uma vez que há perdas de sangue pelo dialisador e frequente coleta de sangue.<sup>14</sup>

### Gasometria

A gasometria consiste na leitura do pH, do nível de bicarbonato e das pressões parciais de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ) e gás carbônico ( $\text{PaCO}_2$ ) em uma amostra de sangue.

A leitura é obtida pela comparação desses parâmetros na amostra com padrões internos do aparelho de gasometria (gasômetro). Pode-se utilizar amostras de sangue arterial ou venoso, porém é importante saber qual a natureza da amostra para a interpretação correta dos resultados. Obviamente, quando se está interessado em uma avaliação da função pulmonar, deve ser sempre obtido sangue arterial, pois essa amostra informará a respeito da hematose e possibilitará o cálculo do conteúdo de oxigênio que está sendo oferecido aos tecidos. No entanto, se o objetivo for avaliar apenas a parte metabólica, isto pode ser feito por meio de uma gasometria venosa.<sup>29,30</sup>

Pelo fato de o rim, juntamente com o pulmão, ser responsável pelo equilíbrio acidobásico, faz-se necessária a verificação periódica dos resultados, pois os casos de acidose metabólica contribuem para quadros de catabolismo proteico, e podem levar os pacientes à perda de massa corporal magra. Esse efeito catabólico parece ser mediado por estimulação na descarboxilação de cetoácidos de cadeia ramificada no músculo esquelético, o que resulta em aumento do catabolismo da valina, leucina e isoleucina.<sup>31</sup>

Os desvios da normalidade de gases sanguíneos são denominados acidose e alcalose de origem respiratória ou metabólica (Quadros 7.15 e 7.16).<sup>7</sup>

Os distúrbios respiratórios têm mecanismos mais precários de compensação, os quais dependem, já de início, de mecanismos renais de compensação. Existem algumas regras que podem ser utilizadas para a avaliação das respostas compensatórias aos distúrbios acidobásicos (Quadro 7.17).<sup>6</sup>

### Ureia

A ureia pertence ao grupo dos compostos nitrogenados não proteicos. Esse grupo de substâncias químicas refere-se a compostos de baixo peso molecular que contêm nitrogênio e são distintos das proteínas. O nitrogênio não proteico inclui ureia, creatinina, ácido úrico, amônia e aminoácidos. Esses compostos são produtos intermediários do metabolismo das proteínas e dos ácidos nucleicos da creatina, e, por serem rapidamente depurados na urina, existem em pequena concentração no plasma.

A amina do aminoácido é removida na reação de transaminação catalisada pela aminotransferase:



Essa reação ocorre nos estados catabólicos principalmente com as proteínas estruturais presentes no músculo esquelético e também nos estados fisiológicos (*turnover* ou reciclagem das proteínas endógenas).

Os grupos amina liberados são convertidos em amônia, que migra para o fígado, no qual é incorporada a ureia que é uma molécula pequena que se difunde livremente entre os espaços intra e extracelular concentrando-se posteriormente na urina para excreção. Os níveis sanguíneos de ureia refletem o equilíbrio entre a produção e a sua excreção. No equilíbrio estável do nitrogênio, aproximadamente 25 g de ureia são excretados diariamente.

O uso dessa substância endógena como o primeiro parâmetro de avaliação da função renal vem sendo substituído pela dosagem de creatinina. Entretanto, níveis séricos elevados de ureia ainda sugerem insuficiência renal (Quadro 7.18).<sup>28</sup> A dosagem de ureia subestima a taxa de filtração glomerular, pois, embora filtrada, não é secretada pelas células tubulares, porém 40 a 70% da quantidade são reabsorvidos nos túbulos e retornam para a corrente sanguínea. A ureia é um produto intermediário do metabolismo proteico e, assim, sofre, mais que a creatinina, a influência de dietas hiperproteicas, catabolismo proteico, hemorragias digestivas, uso de esteroides, traumatismos e infecções.<sup>13,14</sup> Níveis baixos podem ser resultantes de dieta pobre em proteínas ou expansão do volume plasmático. Níveis extremamente baixos são observados com frequência nas hepatopatias graves, o que significa que o fígado é incapaz de sintetizar ureia a partir da amônia circulante. O termo azotemia refere-se à elevação de todos os compostos nitrogenados na insuficiência renal.

A relação ureia/creatinina no soro pode ser bom indicador de ritmo de catabolismo proteico.<sup>7</sup> As principais causas de alteração da ureia<sup>29</sup> são:

- Pré-renais
  - Redução do fluxo sanguíneo renal (choque, desidratação, hemorragias)
  - Catabolismo proteico elevado (lesões por esmagamento, queimaduras, febre, hemólise)
- Renais
  - Insuficiência renal aguda (glomerulonefrite, hipertensão maligna, medicamentos e substâncias nefrotóxicas)
  - Nefropatia crônica (glomerulonefrite, diabetes melito, doenças colágeno-vasculares, aterosclerose)
- Pós-renais
  - Obstrução urinária por nefrolitíase, tumores, complicações cirúrgicas, inflamação.

Os valores de referência<sup>7</sup> são soro, de 10 a 45 mg/dl, e urina, de 10 a 45 mg/dl.

**Quadro 7.15** Valores de referência da gasometria.

Parâmetro	Sangue arterial	Sangue venoso
pH	7,35 a 7,45	7,33 a 7,43
PaCO <sub>2</sub>	35 a 45 mmHg	38 a 50 mmHg
PaO <sub>2</sub>	80 a 100 mmHg	30 a 50 mmHg

PaCO<sub>2</sub> = pressão parcial de gás carbônico; PaO<sub>2</sub> = pressão parcial de oxigênio.

**Quadro 7.16** Valores de referência da gasometria em diversas faixas etárias.

Idade	pH	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/l)*
1 mês	7,39 ± 0,02	31 ± 1,5	20 ± 0,7
3 a 24 meses	7,39 ± 0,03	34 ± 4	21 ± 2
1,5 a 3,4 anos	7,35 ± 0,05	37 ± 4	20 ± 2,5
3,5 a 5,4 anos	7,39 ± 0,04	38 ± 3	22 ± 1,5
5,5 a 12,4 anos	7,4 ± 0,03	38 ± 3	23 ± 1
12,5 a 17,4 anos	7,38 ± 0,03	41 ± 3	24 ± 1
Adultos	7,4 ± 0,02	41 ± 3,5	24 ± 2

PaCO<sub>2</sub> = pressão parcial de gás carbônico. \*mEq/l ou mmol/l.

**Quadro 7.17** Avaliação dos distúrbios acidobásicos.

Distúrbio	pH	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PaCO <sub>2</sub>
Acidose respiratória aguda	Diminuído	Normal	Aumentada
crônica	Normal	Aumentado	Aumentada
Alcalose respiratória aguda	Aumentado	Normal	Diminuída
crônica	Normal	Diminuído	Diminuída
Acidose metabólica aguda	Diminuído	Diminuído	Normal
crônica	Normal	Diminuído	Diminuída
Alcalose metabólica aguda	Aumentado	Aumentado	Normal
crônica	Normal	Aumentado	Aumentada

PaCO<sub>2</sub> = pressão parcial de gás carbônico.

## Ureia urinária (depuração)

Raramente há necessidade de quantificar a excreção da ureia. Nos casos de comprometimento dos mecanismos de excreção renal, os níveis elevados de ureia sanguínea são mais sensíveis e mais facilmente detectáveis que sua redução na urina (Quadro 7.18).

## Creatinina

A creatinina é o produto final do metabolismo da creatina. A creatina é encontrada principalmente no músculo esquelético e está envolvida na reserva de energia como fosfato de creatina (CP, *creatine phosphate*). O fosfato de creatina é convertido em creatina e adenosina trifosfato (ATP, *adenosine triphosphate*) a partir da adenosina difosfato + fosfato (ADP, *adenosine diphosphate*) catabolizado pela creatinoquinase. Essa reação prossegue à medida que a energia é utilizada até que o CP é novamente produzido. Nesse processo, pequenas quantidades de creatina são convertidas em creatinina, de maneira irreversível, e removidas do sangue pelos rins.<sup>29</sup>

A quantidade de creatinina produzida em um indivíduo é proporcional à sua massa muscular esquelética. A produção diária de creatinina mantém-se relativamente constante, exceto nos casos de lesão por esmagamento ou doenças degenerativas que produzem dano muscular de grande extensão. A creatinina é eficientemente excretada pelos rins; sofre filtração glomerular e não sofre reabsorção. Sua excreção é muito menos afetada pelos níveis de fluxo sanguíneo e de produção de urina do que a da ureia, pois as alterações temporárias do fluxo sanguíneo e da atividade glomerular são compensadas pelo aumento da secreção tubular de creatinina na urina. A concentração sanguínea e a excreção urinária não sofrem grandes oscilações diárias. Por essa razão, a quantificação seriada da excreção da creatinina é útil para determinar a precisão da coleta das amostras urinárias de 24 h para outras análises.<sup>6</sup>

A creatinina plasmática torna-se elevada quando há insuficiência renal. Se a perda lenta da massa renal ocorre de forma simultânea com a perda lenta da massa muscular, a concentração de creatinina no soro pode se manter estável, mas as taxas de depuração renal estarão abaixo do normal. Esse padrão pode ocorrer em pacientes idosos. Assim, um índice mais fidedigno da função renal pode ser obtido pela depuração da creatinina, que leva em consideração a creatinina sérica e a quantidade excretada na urina por dia. As determinações da ureia nitrogenada e da creatinina são quase sempre solicitadas simultaneamente, na mesma amostra de urina, para avaliação da função renal.<sup>6,29</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> para homens são de 0,8 a 1,2 mg/dl e para mulheres são de 0,6 a 1 mg/dl, ambos detectados no plasma.

A ureia e a creatinina são os principais compostos nitrogenados na urina. Nos casos de comprometimento dos mecanismos de excreção renal, os níveis elevados de ureia sanguínea são mais sensíveis e facilmente detectáveis que sua redução na urina; já a excreção da creatinina, por outro lado, constitui um índice útil da atividade renal.<sup>6</sup>

A razão entre a ureia e a creatinina é um índice conveniente para diferenciar causas da uremia. A

razão entre a ureia e a creatinina normalmente está entre 12 e 20. Níveis elevados de ureia em pacientes com creatinina normal sugerem causa não renal de uremia. A ureia nitrogenada no sangue apresenta elevações com o declínio da função renal. Com o comprometimento renal grave, a longo prazo os níveis plasmáticos de ureia continuam a se elevar, enquanto a creatinina se mantém em um platô, provavelmente como resultante da excreção tubular adaptativa.<sup>29</sup>

A quantidade de creatinina excretada diariamente por um indivíduo depende mais de sua massa muscular total do que da atividade muscular ou do nível de metabolismo de proteínas, embora estes exerçam um pequeno efeito.<sup>6</sup>

O comprometimento da capacidade excretora reduz a eficiência da depuração plasmática, mas a excreção diária não se altera bruscamente em 24 a 48 h. Uma vez que os níveis urinários de creatinina se mantêm relativamente constantes, a concentração urinária de substâncias mais variadas é expressa, algumas vezes, em relação à creatinina.<sup>29</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> para adultos são de 0,8 a 1,8 g/24 h.

## Depuração da creatinina

A avaliação da concentração urinária de determinada substância e a relação com sua concentração no plasma são extremamente úteis para determinar a capacidade de excreção dos rins. Em geral, os estudos de depuração refletem o nível total da função glomerular e a capacidade dos rins de depurar determinada substância do plasma.<sup>6</sup>

### ■ Princípio da depuração

Depois de filtrados pelo glomérulo, os solutos podem passar de maneira inalterada por toda a extensão do néfron. Uma fração ou toda a substância pode ser reabsorvida, ou seja, retorna ao sangue ou ao epitélio tubular e pode modificar ou adicionar cargas elétricas ao soluto. Se uma substância passa de maneira inalterada pelo néfron, a quantidade excretada reflete exatamente a quantidade que atingiu o glomérulo e foi filtrada por ele. Esse princípio é utilizado para determinar a quantidade de soluto que circula pelo glomérulo em determinado período, o que conhecemos como taxa de filtração glomerular (TFG).<sup>6,29</sup>

#### Quadro 7.18 Valores de referência de ureia em diversas fases da vida.

Idade	Valores de referência
RN	6 a 25 mg/dl
1 a 3 anos	1,8 a 6 mg/dl
Crianças	10 a 38 mg/dl
Adultos	15 a 40 mg/dl
	26 a 43 g/24 h (urinária)

RN = recém-nascido.

Quando a concentração do soluto é conhecida, o volume da urina em determinado tempo é quantificado. E depois que a concentração de soluto na urina é conhecida, a taxa de depuração desse soluto pelos rins pode ser calculada, como a remoção daquela substância do sangue para a urina em determinado período, segundo a fórmula a seguir:<sup>6,29</sup>

$$C = [U] V/[P]$$

Em que C = depuração do plasma, em ml/min; V = volume, em mililitros, de urina excretada durante o período de quantificação (ml/min); [U] = concentração de soluto na urina; [P] = concentração de soluto no plasma no ponto médio da coleta.

Exemplo: se a concentração de creatinina na urina é 196 mg/dl, a creatinina plasmática, 1,4 mg/dl e o volume plasmático em 24 h (1.440 min), 1.500 l, então o volume do plasma depurado daquela concentração de creatinina a cada minuto é:

$$C = [(196 \text{ mg/dl} \times 1.500 \text{ ml})/1.440 \text{ min}]/1,4 \text{ mg/dl}$$

$$C = 146 \text{ ml/min}$$

A depuração é expressa em mililitros por minuto, representando o volume de plasma que seria totalmente depurado do soluto em um minuto.<sup>29</sup>

A concentração e a depuração do plasma são inversamente proporcionais; ou seja, à medida que a depuração de uma substância diminui, sua concentração plasmática se eleva.<sup>29</sup>

A depuração, ou *clearance*, de creatinina ou, ainda, a taxa de filtração glomerular é um indicador da função renal, principalmente nos casos mais avançados, em que os níveis encontram-se bem abaixo do valor mínimo de referência (80 a 120 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), o que pode indicar a necessidade de uma diálise. Quando os valores estiverem  $\neq$  60 ml/min, indica-se um tratamento denominado conservador ou não dialítico, em que será controlada a oferta de proteína com o objetivo de retardar a progressão da insuficiência renal. Embora a creatinina seja produzida de forma constante e eliminada por filtração glomerular, nas fases avançadas da doença ocorre aumento da creatinina sérica e fração da creatinina é adicionada à urina e secretada pelos túbulos, o que pode superestimar o cálculo de depuração de creatinina.<sup>14</sup>

Esse cálculo também pode ser estimado a partir da creatinina sérica (Crs), utilizando-se a fórmula empírica de Crockoft e Gault:<sup>14</sup>

$$Crs \text{ (ml/min)} = [140 - \text{idade (anos)} \times \text{peso (kg)}] \div [Crs \text{ (mg/dl)} \times 72^*]$$

O sódio é o cátion extracelular mais abundante no organismo e afeta a distribuição de água no organismo, além de manter a pressão osmótica do líquido extracelular e auxiliar na promoção da função neuromuscular. É um íon extremamente importante na manutenção do equilíbrio acidobásico no organismo.

O sódio avalia os equilíbrios fluido-eletrólito e acidobásico, bem como as funções neuromusculares, renal e adrenal relacionadas. Alterações da concentração do sódio extracelular resultam em alterações da osmolaridade, que, por sua vez, influenciam a distribuição da água corporal. Os distúrbios da homeostase do sódio podem ocorrer por excessiva perda, ganho ou retenção de sódio ou por excessiva perda, ganho ou retenção de água. Níveis séricos de sódio elevados (hipernatremia) podem resultar de ingestão inadequada de água, perda de água com excesso de sódio (diabetes insípido, função renal prejudicada, hiperventilação prolongada e, ocasionalmente, vômito ou diarreia grave) e retenção de sódio (aldosteronismo). Hipernatremia também pode resultar de ingestão excessiva de sódio. Níveis séricos de sódio anormalmente baixos (hiponatremia) podem ser resultado de ingestão inadequada ou perda excessiva de sódio devido a transpiração profusa, sucção gastrintestinal, terapia diurética, diarreia, vômitos, insuficiência adrenal, queimaduras ou insuficiência renal crônica com acidose.<sup>29</sup>

Síndrome nefrótica, cirrose, hipoalbuminemia grave, insuficiência cardíaca congestiva e insuficiência renal aguda com oligúria ou crônica com acidose também levam à hiponatremia. Algumas outras doenças podem cursar com hiponatremia, como hipotireoidismo, doença de Addison, distúrbios da secreção de vasopressina e do hormônio antidiurético (ADH, *antidiuretic hormone*), que ocorrem em pacientes com doenças crônicas, dor, estresse físico ou emocional, neoplasias e distúrbios metabólicos do sistema nervoso central.<sup>29</sup>

É um exame útil na avaliação do equilíbrio hidrossalino. Nas condições normais, a excreção é de no máximo 1% e quase todo o sódio recebido pelo organismo é excretado pelos rins. A hipernatremia ocorre na desidratação hipertônica, no diabetes insípido e em comas hiperosmolares, entre outras situações. É possível que a hiponatremia ocorra na insuficiência cardíaca, síndrome nefrótica, secreção inapropriada de hormônio antidiurético, desidratação hipotônica e nefropatias com perda de sódio.<sup>13</sup>

Para os valores de referência,<sup>7</sup> os níveis séricos de sódio variam de 135 a 145 mEq/l.

A concentração de sódio urinário é dependente da recebida pelo organismo, portanto essa dosagem pode indicar a adesão do paciente à dieta com restrição de sódio.<sup>7</sup>

## **Cálcio total**

Esse mineral é importante para o diagnóstico e acompanhamento de distúrbios do metabolismo de cálcio e fósforo, ou seja, doenças neoplásicas, renais e ósseas. Os quadros de hipocalcemia podem ser observados nos pacientes com doença renal crônica, devido à deficiência de vitamina D inerente à doença, e em tratamento dialítico, embora o dialisato (banho de diálise) contenha concentrações de cálcio<sup>31</sup> na solução, bem como na ocorrência de hiperparatireoidismo secundário à doença renal. Por outro lado, a hipercalcemia é uma condição que está presente em administração crônica de diuréticos, uso de vitamina D e antiácidos.<sup>32</sup>

A dosagem de cálcio na urina é indicada para acompanhar e diagnosticar a nefrolitíase. A

calciúria pode aumentar por meio do alto consumo de proteína animal (carne vermelha e ovos), com consequente diminuição na reabsorção renal de cálcio, e pelo aumento da taxa de filtração glomerular, devido à sobrecarga ácida em decorrência do metabolismo de aminoácidos sulfurados, cistina e metionina. O sódio dietético também pode elevar a calciúria, pois a manipulação tubular renal de cálcio e sódio é reabsorvida paralelamente na alça de Henle e no túbulo renal. Outros fatores que predisõem a elevação da calciúria são: uso de cloreto de amônio, corticosteroides, acetazolamida, diuréticos, intoxicação por vitamina D e quadros de acidose tubular renal.<sup>7,13,14</sup> Por outro lado, é possível que a hipocalciúria esteja presente com o uso crônico de diuréticos, estrógenos, bicarbonato e lítio.<sup>7</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> para crianças de até 1 de idade são de 8,5 a 11,5 mg/dl e para adultos, de 8,4 a 10,2 mg/dl.

Os valores de referência na urina de 24 h<sup>7</sup> para crianças de até 12 anos são até 4 mg/kg de peso corporal/dia; e para adultos, de 55 a 220 mg/dia.

### **Cálcio ionizável**

É o cálcio fisiologicamente ativo, o que indica vantagem em relação ao cálcio total. Sua concentração é influenciada pelo equilíbrio acidobásico, porém é independente dos níveis proteicos.<sup>7</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> para indivíduos até 18 anos são de 1,2 a 1,37 mmol/l, e para os acima de 18 anos, de 1,15 a 1,32 mmol/l.

### **Potássio sérico**

O potássio é o cátion de maior concentração nos líquidos intracelulares. Cerca de somente 2% do potássio corporal são extracelulares. A relação entre as concentrações do potássio no meio intracelular e extracelular normalmente é 38:1. A manutenção dessa relação é muito importante para o funcionamento neuromuscular normal. Cerca de 90% do potássio ingerido são absorvidos pelo trato gastrointestinal, sendo 80% excretados pelos rins e o restante pelas fezes. A quantidade excretada pelas fezes aumenta como compensação em situações clínicas de insuficiência renal. Os níveis séricos do potássio variam em ritmo circadiano, com maiores concentrações pela manhã (entre 8 e 9 h) e menores entre 15 e 16 h.<sup>29</sup>

Os cuidados durante a coleta são fundamentais, e podem levar a variações de até 20% dos valores, caso haja demora no uso do torniquete ou no exercício de abrir e fechar a mão ou, ainda, ocorrência de hemólise.<sup>6</sup>

A deficiência de potássio (hipocalemia/hipopotassemia) prejudica a função neuromuscular, tendo como sinais clínicos fadiga, mialgia e fraqueza muscular (especialmente nos membros inferiores), labilidade emocional, fraqueza muscular progressiva, hipoventilação, íleo paralítico, hiporreflexia, paralisia, alterações no eletrocardiograma, taquicardia com alterações na onda T (achatamento ou inversão), depressão do segmento ST e, nos casos mais graves, prolongamento do intervalo PR, arritmias ventriculares e parada cardíaca. Os riscos são maiores nos pacientes com isquemia miocárdica ou hipertrofia ventricular esquerda. A hipocalcemia predis põe à intoxicação digitalica.<sup>29</sup>

O déficit de potássio sérico pode ser causado por uma redistribuição do potássio entre os meios intra e extracelular e por déficit verdadeiro de potássio. As causas mais comuns de alteração de distribuição de potássio são: resposta à insulino-terapia, alcalose, grandes leucocitoses, excesso de beta-adrenérgico e hipotermia. As causas de perda real de potássio podem ser subdivididas em com e sem perda renal. Dentre as hipocalemias com perda renal estão acidose tubular renal, necrose tubular aguda, fármacos, hipomagnesemia, uso de mineralocorticoides, doença de Cushing, aldosteronismos primário e secundário, uso de corticoides, diuréticos e outras substâncias, como anfotericina B e teofilina em altas doses. As hipopotassemias sem perda renal incluem ingestão inadequada, alcoolismo, má absorção, hidratação e alimentação parenterais inadequadas, perdas gastrintestinais por vômitos, diarreia, uso de laxativos, fístulas e sonda nasogástrica prolongada, queimaduras e sudorese excessiva.<sup>29</sup>

Na cetoacidose diabética, há perda de potássio por diurese osmótica causada pela hiperglicemia e pelo desvio para o meio intracelular por meio da insulino-terapia. Porém, essas alterações são mascaradas, no início do quadro, pela desidratação. É importante lembrar que a hipopotassemia é muito mais importante clinicamente na presença de pH alcalino do que ácido. Para cada aumento do pH de 0,1, o potássio diminui 0,6 mmol. A hiperpotassemia ocasiona despolarização da membrana celular, com sinais clínicos tais como confusão mental, fraqueza, paralisia flácida, hipoventilação por fraqueza da musculatura respiratória e irritabilidade muscular. No eletrocardiograma é possível observar bradicardia, alterações na onda T (apiculada), desaparecimento das ondas P, aumento dos intervalos PR e QRS, fibrilação ventricular ou assistolia.<sup>29</sup>

Essa condição é mais frequente em pacientes hospitalizados, especialmente os idosos. Em geral, reflete excreção renal inadequada, mobilização do potássio dos tecidos e excesso do consumo oral ou de administração parenteral. A hiperpotassemia é condição nosológica naqueles com excreção urinária inferior a 1.000 ml/24 h ou anúricos; na acidose metabólica, no uso de betabloqueadores e em estados hipercatabólicos; na concentração de potássio no dialisato; no uso de diuréticos poupadores de potássio e nos quadros de constipação intestinal, uma vez que a excreção fecal de potássio também contribui para o controle dos níveis sanguíneos.<sup>33,34</sup> Já os quadros de hipopotassemia encontrados no paciente renal crônico em diálise peritoneal são ocasionados em razão de a depuração semanal de potássio ser melhor do que na hemodiálise, sendo essa condição associada a baixa ingestão proteica, diarreia, vômitos e uso de diuréticos que depletam potássio. O potássio sérico deve ser avaliado periodicamente, assim como os fatores envolvidos com a hiper ou hipopotassemia, a fim de minimizar os sintomas desagradáveis encontrados nessas alterações.

A desidratação pode causar pseudo-hiperpotassemia. A avaliação dos níveis séricos de potássio é útil na avaliação do equilíbrio eletrolítico, especialmente nos pacientes idosos em hiperalimentação parenteral, em uso de diuréticos ou em hemodiálise e nas doenças renais.

É importante avaliar também os quadros de arritmias cardíacas, fraquezas musculares e encefalopatias de origem hepática, durante o monitoramento da cetoacidose no diabetes melito e na reposição intravenosa de líquido. Em condições normais, os rins excretam entre 80 e 90% do potássio oriundo da dieta, variando com a alimentação. Os diuréticos são a causa mais frequente do aumento da perda de potássio por via urinária. Outras causas de perdas renais são as secundárias à

acidose tubular renal, à alcalose metabólica e ao excesso de mineralocorticoides.

Em pacientes com hipopotassemia, perdas urinárias superiores a 20 mEq/l sugerem que os rins são a fonte da perda ou a causa aguda para hipopotassemia, já que podem demorar de 1 a 3 semanas para conseguir manter a concentração de potássio efetivamente. Caso, nessa mesma situação, os níveis urinários de potássio sejam inferiores a 20 mEq/l, o mais provável é que não sejam os rins a maior fonte de perda; nessas condições, a depleção já deve durar semanas. As condições associadas à diminuição dos níveis de potássio na urina incluem perdas gastrintestinais, distribuição entre os meios extra e intracelular, ingestão inadequada de potássio e doença renal com oligúria. É possível encontrar níveis elevados de potássio na urina no aldosteronismo primário e secundário, no uso de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH, *adrenocorticotropic hormone*) e corticoides, na doença tubular renal e na síndrome de Cushing.<sup>29</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> são de 3,6 a 5 mEq/l.

### Fósforo sérico

O fósforo é um dos constituintes mais abundantes do organismo, presente em diferentes tecidos. Em um adulto normal, a maior parte encontra-se no osso e o restante, nos tecidos moles e naqueles ligados a proteínas, lipídios e carboidratos. Participa de diferentes processos metabólicos e está presente como fosfolipídio em todas as membranas celulares. Sua homeostase depende basicamente do controle da absorção (intestino delgado), filtração, reabsorção renal e estoque de reserva (ocorrido no osso). Cerca de 80 a 90% do fósforo ingerido são absorvidos ativamente no intestino. A absorção é aumentada pela diminuição da ingestão de cálcio, pela acidez do conteúdo intestinal e, também, pela ação da vitamina D e do hormônio de crescimento. A maior parte do fósforo absorvido é excretada na urina.

O fósforo é filtrado pelos glomérulos e reabsorvido em grande parte pelo túbulo proximal, de modo que apenas cerca de 10 a 15% do fósforo filtrado alcançam o túbulo distal. Nas situações em que há diminuição da filtração de fósforo, ocorre aumento da reabsorção tubular e, ao contrário, quando há aumento da carga filtrada, ocorre diminuição da reabsorção e aumento da depuração. Nos casos de lesão renal, à medida que a taxa de filtração glomerular diminui, o fósforo é retido, reduzindo discretamente o nível de cálcio sérico, o que estimula as paratireoides a secretar o paratormônio (PTH, *parathyroid hormone*). A ação do PTH no sistema tubular reduz a reabsorção, na tentativa de restaurar os níveis normais de cálcio e de fósforo.<sup>29</sup>

Com a evolução da lesão renal, a fração de fósforo reabsorvido pelo sistema tubular diminui, mantendo a depuração de fósforo constante e, por conseguinte, os níveis séricos normais. Quando a taxa de filtração chega a níveis muito baixos, cerca de 20 ml/min, a excreção de fósforo não é mantida por conta desse mecanismo de compensação, levando à elevação do fósforo sérico. Os mecanismos de regulação do cálcio também afetam os níveis de fósforo, sendo seus valores indiretamente relacionados, ou seja, a elevação de um significa a diminuição do outro. Os níveis séricos de fósforo oscilam ao longo do dia: valores mínimos são observados entre 9 e 12 h, aumentando gradativamente até alcançar um platô à tarde, apresentando um discreto pico em torno da meia-noite. As taxas de fósforo são mais altas em crianças e tendem a elevar-se nas mulheres após a menopausa.<sup>6</sup>

As taxas de fósforo também são elevadas com o exercício e na desidratação. Valores séricos diminuem com a ingestão de carboidratos e aumentam com a ingestão de fósforo, sendo, portanto, de fundamental importância que a coleta seja realizada em jejum.

O aumento de fósforo sérico ocorre por diminuição da filtração glomerular, aumento da reabsorção tubular renal e aporte exógeno ou endógeno. A diminuição ocorre por distúrbios tubulares e aumento das perdas. Alterações nos níveis do hormônio paratireoideiano afetam a reabsorção renal do fósforo. Causas de aumento dos níveis de fósforo no soro são: desidratação, hipovolemia, acromegalia, hipoparatiroidismo, pseudo-hipoparatiroidismo, hipervitaminose D, metástase óssea, sarcoidose, cirrose, embolia pulmonar, insuficiência renal, cetoacidose diabética e após manobras de reanimação.<sup>29</sup>

Valores séricos diminuídos são encontrados no uso de diuréticos, antiácidos, hiperparatiroidismo primário, septicemia, deficiência de vitamina D, acidose tubular renal, síndrome de Fanconi, hemodialisados crônicos, após episódios de vômitos, osteomalacia e outras causas que levem à elevação de cálcio no soro. Níveis urinários aumentados de fósforo podem ser encontrados no hiperparatiroidismo, na acidose tubular renal e no uso de diuréticos. Níveis diminuídos são encontrados no hipoparatiroidismo e no pseudo-hipoparatiroidismo.<sup>6,29</sup>

A avaliação dos níveis de fósforo é indicada para o diagnóstico e acompanhamento da hiperfosfatemia decorrente da insuficiência renal, entre outros fatores. Os pacientes com doença renal crônica elevam os níveis de fósforo, à medida que diminui a função renal, em razão de a necessidade proteica elevada contribuir para um consumo considerável de fósforo e do procedimento dialítico pouco eficiente na remoção desse mineral. Os elevados níveis de fósforo estimulam direta ou indiretamente o PTH; quando não tratado, o paciente apresenta doenças ósseas.<sup>35,36</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> são:

- No soro: para crianças, de 3,8 a 5,9 mg/dl (meninos) e de 3,9 a 6,1 mg/dl (meninas); para adultos, de 2,4 a 4,6 mg/dl (homens) e de 2,3 a 4,3 mg/dl (mulheres)
- Na urina: de 400 a 1.300 mg nas 24 h.

## **Magnésio sérico**

O magnésio é um dos cátions inorgânicos mais abundantes no organismo. É essencial para diversos processos físico-químicos, sendo um cofator para diversas enzimas intracelulares. Sua concentração é maior no meio intracelular que no extracelular. A absorção é feita principalmente pelo intestino delgado, sendo a distribuição em 50% nos ossos, menos de 1% no sangue e o restante em tecidos moles. A homeostase é mantida por excreção renal e regulada pela reabsorção tubular. É importante lembrar que é possível que os níveis séricos mantenham-se inalterados até que ocorra cerca de 20% de depleção do magnésio do organismo.<sup>6,29</sup>

A dosagem sérica do magnésio não reflete diretamente sua concentração intracelular. Vêm sendo desenvolvidos testes para a dosagem do magnésio intracelular. Atualmente, na investigação da hipomagnesemia, pode-se dispor da avaliação sérica e da excreção urinária de 24 h. O quadro de depleção é mais frequente que os de intoxicação. Os sinais clínicos da depleção só se manifestam

quando os níveis séricos estão muito comprometidos, ou seja, em valores abaixo de 1 mEq/l. As causas de depleção podem ser: má absorção, desnutrição, diarreia intensa, uso de sonda nasogástrica de demora sem reposição líquida adequada, alcoolismo, pancreatite aguda, hiperalimentação parenteral prolongada, diálise crônica, hiper e hipoparatiroidismo, hiperaldosteronismo, cetoacidose diabética, lactação abundante e gestação (segundo e terceiro trimestres); raramente é idiopática. Os sinais clínicos de hipomagnesemia são: fraqueza, tremores, irritabilidade, delírio, convulsões, tetania e alterações no eletrocardiograma.<sup>29</sup>

Em geral, a depleção é acompanhada por hipocalcemia. Uma das indicações para a avaliação do nível sérico de magnésio é a ocorrência de hipocalcemia ou de hipopotassemia que não responde à reposição. Níveis séricos de magnésio são considerados prognósticos na insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e no período pós-infarto do miocárdio; há diversos relatos de uma boa correlação entre níveis normais de magnésio e o sucesso nas manobras de reanimação. A associação de terapia com aminoglicosídeos e de ciclosporina com hipomagnesemia indica monitoramento do magnésio quando há necessidade de terapia com essas substâncias. Como citado anteriormente, os quadros de hipermagnesemia são menos frequentes.<sup>29</sup>

O aumento dos níveis séricos de magnésio pode ocorrer nas desidratações intensas, na insuficiência renal, na insuficiência adrenocortical, na doença de Addison, em grandes traumas teciduais, no hipotireoidismo, no lúpus eritematoso sistêmico e no mieloma múltiplo. O uso abundante de antiácidos e de enemas ricos em magnésio também pode levar a aumento sérico, embora seja mais raro. Os sinais clínicos são diminuição de reflexos, sonolência, arritmias e parada cardíaca. O aumento do nível sérico de magnésio potencializa os efeitos cardíacos da hiperpotassemia. Cerca de 40% do consumo diário de magnésio são absorvidos e excretados pela urina.<sup>7,29</sup>

O equilíbrio é mantido pela ação reguladora da reabsorção tubular. A maior utilidade da avaliação dos níveis urinários está na verificação da redução dos níveis de magnésio e no acompanhamento da reposição terapêutica. O magnésio urinário diminui antes do sérico. Níveis diminuídos são encontrados nas dietas pobres em magnésio, síndromes disabsortivas e alterações da função tubular renal. Níveis elevados geralmente estão ligados ao uso de fármacos, em particular diuréticos.<sup>29</sup>

As perdas elevadas por vômitos e urina associadas ao uso crônico de bebidas alcoólicas podem alterar os níveis séricos de magnésio, uma vez que são indicadoras de distúrbios hidreletrolíticos. Entretanto, os valores podem manter-se dentro dos intervalos de referência quando há depleção de até 20% de magnésio corporal. Os valores inferiores a 1,2 mg/dl indicam hipomagnesemia, que pode estar associada à hipocalcemia, ao passo que níveis superiores a 3 mg/dl produzem manifestações indicando quadro de hipermagnesemia. É possível que a hemólise eleve os níveis de magnésio plasmático em decorrência de as hemácias obterem duas a três vezes mais magnésio do que no soro.<sup>7</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> no soro são de 1,9 a 2,5 mg/dl e na urina, de 70 a 120 mg/dia.

## Ácido úrico

Os ácidos nucleicos (ácidos desoxirribonucleico e ribonucleico) contêm dois tipos de bases

nitrogenadas, as purinas e as pirimidinas. No ser humano, o catabolismo das purinas – adenina e guanina – produz como o ácido úrico como substância nitrogenada. O ácido úrico é relativamente insolúvel em água; em pH fisiológico, apresenta-se na sua forma ionizada, o urato. A maior parte do ácido úrico é eliminada como urato na urina. O aumento da concentração de ácido úrico no sangue é conhecido como uricemia.<sup>29</sup> Embora considerado produto final do metabolismo das purinas e excretado pelos rins, seu nível sérico depende do equilíbrio entre ingestão, síntese endógena, filtração glomerular e sistemas complexos de reabsorção e excreção tubular. Além disso, a concentração de ácido úrico no plasma não indica correlação à concentração urinária.<sup>7</sup>

A determinação da concentração de ácido úrico no sangue pode ser útil para o diagnóstico de gota, cálculo renal, insuficiência renal, neoplasias, leucemia e linfomas. Entretanto, muitos estudos têm associado aumento do nível de ácido úrico a hiperlipidemia, obesidade e diabetes. Como estes são fatores de risco para aterosclerose, torna-se importante a avaliação desse parâmetro.<sup>6</sup> O nível de ácido úrico encontra-se diminuído em situações como síndrome de Fanconi, doença de Wilson e secreção inapropriada de hormônio antidiurético; também diminui sob efeito de substâncias como alopurinol, ácido acetilsalicílico em altas doses, contrastes radiológicos e altas doses de vitamina C.<sup>7</sup>

Os valores de referência no soro<sup>7</sup> são:

- Crianças: de 2 a 5,5 mg/dl
- Mulheres: de 2,4 a 6 mg/dl
- Homens: de 3,4 a 7 mg/dl.

O valor de referência na urina<sup>7</sup> é de 0,25 a 0,75 g/dia.

## ■ Avaliação da urina de 24 h

### Oxalato

A necessidade da dosagem de oxalato em pacientes com nefrolitíase é imperiosa em razão de 90% dos cálculos formados serem de oxalato de cálcio. A maior fração do oxalato urinário é endógena e do metabolismo do ácido ascórbico (vitamina C), com apenas 10 a 15% do seu total excretado provenientes da alimentação.<sup>14</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> são:

- Homens: de 17 a 43 mg/24 h
- Mulheres: de 24 a 47 mg/24 h
- Crianças: de 13 a 36 mg/24 h.

### Citrato

A dosagem de citrato na urina deve ser periódica para melhor acompanhamento de pacientes litíasicos. A hipocitratúria primária ou secundária pode ser fator predisponente da formação de cálculos, sendo necessária à suplementação oral desses. O citrato reduz o íon cálcio na urina, pois quela o cálcio e inibe o crescimento e a agregação de cristais contendo oxalato de cálcio.<sup>7,14</sup>

Os valores de referência<sup>7</sup> para crianças (até 10 anos) são > 36 mg/24 h e para adultos, de 400 a 1.000 mg/24 h.

## Proteína

A proteína é um indicador das insuficiências renais glomerular e tubular. A proteinúria elevada (> 3,5 g de proteína em 24 h) ocorre na síndrome nefrótica, lúpus eritematoso, insuficiência cardíaca congestiva e pericardite. A proteinúria moderada (0,5 a 3,5 g de proteína em 24 h) é observada na nefropatia diabética, glomerulonefrite crônica e inflamações malignas, degenerativas e irritativas do trato urinário, incluindo litíase e pré-eclâmpsia. Nas proteinúrias tubulares, as perdas proteicas são de baixo peso molecular tais como beta-2-microglobulina, pré-albumina e proteína transportadora de retinol. A proteína urinária não costuma ser maior do que 2 g/24 h.<sup>7</sup>

O valor de referência<sup>7</sup> é inferior a 0,05 g/l.

## Exames laboratoriais para acompanhamento de doenças hepáticas

---

### ■ Prova de função hepática

As provas de função hepática (testes de enzimas séricas) são úteis como indicativo da existência e extensão da lesão hepática. As principais enzimas séricas determinadas nas provas bioquímicas de avaliação hepática são a alanina aminotransferase (ALT), a aspartato aminotransferase (AST), a gamaglutamiltranspeptidase (GGT), a bilirrubina e a fosfatase alcalina (esta última não será abordada neste capítulo por ter pouca relevância na prática de avaliação nutricional).<sup>6,29</sup>

### Aminotransferases

As duas aminotransferases mais frequentemente determinadas são a ALT (antigamente denominada transaminase glutamicopirúvica [TGP]) e a AST (antigamente denominada transaminase glutâmico-oxalacética [TGO]). Essas enzimas são amplamente distribuídas no organismo, mas são particularmente abundantes no fígado (hepatócitos apresentam três a quatro vezes mais AST do que ALT). Os hepatócitos são praticamente as únicas células com alto conteúdo de ALT, embora rins, coração e músculo esquelético apresentem quantidades moderadas da enzima. O pâncreas, o baço, os pulmões e os eritrócitos apresentam quantidades menores dessa enzima. Da mesma maneira, fígado, miocárdio e músculo esquelético têm grandes quantidades de AST, ao passo que os eritrócitos apresentam quantidades moderadas da enzima.<sup>6,29</sup>

As aminotrasferases são excelentes indicadoras de dano hepático quando ambas se encontram elevadas. Na lesão hepática aguda, assim como na hepatite, pode ocorrer grande elevação dos níveis plasmáticos tanto da AST quanto da ALT.

### Alanina aminotransferase

É um teste útil para diagnosticar hepatopatias e monitorar o tratamento de hepatites.

Uma lesão à membrana dos hepatócitos por toxina ou hipoxia, por exemplo, resulta em aumento da ALT sérica; nas doenças hepáticas crônicas (cirrose), o valor dessa enzima pode estar normal ou somente um pouco aumentado.<sup>6,29</sup>

Níveis aumentados de ALT são encontrados em hepatopatias (hepatite, cirrose, obstrução biliar), pancreatite, cardiopatias (infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca), traumatismo muscular, queimaduras graves e choque.<sup>6,36</sup>

Os valores de referência<sup>6</sup> são:

- Recém-nascidos: de 13 a 45 U/l
- Homens: de 10 a 40 U/l
- Mulheres: de 7 a 35 U/l.

### **Aspartato aminotransferase**

Associada às mitocôndrias, a enzima é liberada na circulação após lesão ou morte celular. Muitas condições contribuem para o aumento dos níveis de AST, e refletem sua distribuição relativamente ampla nos órgãos, em comparação com a ALT.<sup>6</sup>

A AST está aumentada no sangue em torno de 6 h após o evento do infarto agudo do miocárdio (IAM), e atinge o pico entre 24 e 48 h e retornando a seus níveis normais em 3 a 4 dias.

Condições clínicas em que ocorre aumento dos níveis de AST:<sup>7,29,36</sup>

- Grande elevação
  - IAM
  - Choque
  - Pancreatite aguda
- Elevação moderada
  - Arritmias cardíacas
  - Isquemia miocárdica sem ocorrência de IAM
  - Lesões de músculos esqueléticos (infecções, inflamação, convulsões etc.).

Os valores de referência<sup>6</sup> são:

- Recém-nascidos: de 47 a 150 U/l
- Crianças: de 9 a 80 U/l
- Homens: de 14 a 20 U/l
- Mulheres: de 10 a 36 U/l.

### **Gamaglutamiltransferase**

Presente em grandes quantidades no epitélio tubular renal, fígado e pâncreas, a GGT sérica é importante marcador de doenças hepáticas, tais como icterícia obstrutiva, metástases hepáticas ou distúrbios colestáticos do sistema hepatobiliar, embora não seja útil para avaliação do estado renal, uma vez que a enzima não consegue atingir o plasma e só pode ser determinada na urina para essa

finalidade.<sup>6,29</sup>

A GGT pode apresentar níveis aumentados em hepatopatias (hepatites aguda e crônica, cirrose, carcinoma hepático, colestase, hepatopatias alcoólica, mononucleose), pancreatites, carcinomas prostáticos, de mama e do pulmão, lúpus eritematoso sistêmico e hipertireoidismo. Níveis diminuídos ocorrem em casos de hipotireoidismo.<sup>6,29</sup>

Os valores de referência<sup>6</sup> para homens são de 47 U/l e para mulheres são de 5 a 25 U/l.

## Bilirrubina

A bilirrubina resulta do catabolismo do componente heme da hemoglobina nas células reticuloendoteliais. É removida do organismo pelo fígado, que a excreta na bile. É encontrada em pequenas quantidades no plasma na forma não conjugada (indireta), que, por não ser hidrossolúvel, é transportada em associação à albumina plasmática até o fígado, onde será conjugada ao ácido glicurônico, formando a bilirrubina conjugada (direta), secretada pela membrana dos canalículos biliares para a bile e excretada nas fezes. Uma pequena parcela é reabsorvida e reexcretada pelo fígado (circulação êntero-hepática). Porém, uma pequena quantidade de urobilinogênio escapa de reexcreção hepática e é eliminada pelos rins na urina.<sup>6,29</sup>

Elevações dos níveis séricos de bilirrubina estão associadas a hemólise ou anormalidades hepáticas que dificultam sua excreção. A elevação da forma indireta está intimamente relacionada com a hemólise (anemia perniciosa, anemia falciforme, reações a transfusões sanguíneas, doença hemolítica do recém-nascido etc.), ao passo que o aumento dos níveis da forma direta ocorre nas anormalidades hepáticas não obstrutivas (hepatite, cirrose, mononucleose, reações a medicamentos etc.) ou obstrutivas (coledocolitíase ou neoplasias etc.). A determinação da bilirrubina total não é conclusiva da causa da alteração, sendo importante a diferenciação dos valores da bilirrubina total, direta e indireta.<sup>6,29</sup>

Os valores de referência<sup>6</sup> são:

- Recém-nascidos
  - Bilirrubina total: de 1 a 10 mg/dl
  - Bilirrubina direta: de 0 a 0,8 mg/dl
  - Bilirrubina indireta: de 0 a 10 mg/dl
- Sangue do cordão
  - A termo: < 2,5 mg/dl
  - Prematuro: < 2,9 mg/dl
- Adultos
  - Bilirrubina total: de 0,3 a 1 mg/dl
  - Bilirrubina direta: de 0 a 0,2 mg/dl.

## Exames laboratoriais para acompanhamento de anemia

---

### ■ Ferro/transferrina/ferritina

Um homem adulto com 70 kg tem cerca de 3 a 4 g de ferro em seu organismo, cuja distribuição está apresentada no Quadro 7.19.<sup>3,9,10</sup> O ferro é um elemento essencial para os seres humanos e o constituinte não proteico das hemoproteínas, como hemoglobina, mioglobina e citocromos.<sup>3,9,10</sup>

O ferro é transportado no plasma, ligado a uma glicoproteína específica, denominada transferrina, e é armazenado principalmente nas células da medula óssea, fígado e baço sob a forma de ferritina<sup>3,10</sup> (Quadros 7.20 e 7.21).<sup>15</sup>

**Quadro 7.19** Distribuição de ferro em homem adulto com 70 kg.

Elementos	g	%
Hemoglobina	2,5	68
Mioglobina	0,015	4
Transferrina	0,003	0,1
Ferritina tecidual	1	27
Ferritina sérica	0,0001	0,004
Enzimas	0,02	0,6
<i>Total</i>	<i>3,7</i>	<i>100</i>

**Quadro 7.20** Valores de referência para dosagem de ferro, capacidade total de ligação do ferro, transferrina e saturação de transferrina.

	Ferro	CTLF (mg/dl)	Transferrina (mg/dl)	Saturação de transferrina (mg/dl)
<i>Homens adultos</i>	65 a 170	250 a 450	250 a 452	10 a 50
<i>Mulheres adultas</i>	50 a 170	250 a 450	250 a 452	15 a 50
<i>Crianças</i>	50 a 120	–	203 a 360	–
<i>Recém-nascidos</i>	100 a 250	–	130 a 275	–

CTLF = capacidade total de ligação do ferro.

**Quadro 7.21** Parâmetros da avaliação dos níveis de ferro.

Exame	Depleção dos estoques	Deficiência de ferro sem anemia	Anemia ferropriva
Ferritina	↓	↓	↓

Ferro sérico	Normal	↓	↓
VCM	Normal	Normal	↓
Hemoglobina	Normal	Normal	↓
Hematócrito	Normal	Normal	Normal ou ↓

VCM = volume corpuscular médio. Adaptado de Fisberg e Braga.<sup>16</sup>

## ■ Capacidade total de ligação do ferro

A capacidade total de ligação (ou fixação) do ferro (CTLF) representa uma estimativa aproximada de todas as proteínas carreadoras de ferro, em especial a transferrina. Como a transferrina não é a única proteína fixadora de ferro, a avaliação da capacidade de combinação do ferro não representa exatamente a capacidade de fixação da transferrina. Em indivíduos normais, apenas 30% dessa proteína apresentam-se ligados ao ferro, ou seja, em condições normais a quantidade de ferro contida no plasma não é suficiente para causar 100% de saturação da transferrina. Entretanto, pelo fato de a transferrina ser a maior proteína carreadora de ferro, a avaliação da capacidade total de fixação do ferro no soro representa de forma significativa sua capacidade de ligação com o ferro.

A anemia por deficiência de ferro é caracterizada por queda na concentração de ferro, aumento da CTLF e diminuição da saturação de transferrina. A CTLF do soro está aumentada na deficiência de ferro e diminuída na anemia por doenças crônicas. A redução da capacidade de combinação está associada à diminuição dos níveis séricos da transferrina. O inverso também acontece: níveis elevados de transferrina são seguidos pela elevação da capacidade de combinação do ferro. Na hepatite, ocorre aumento da liberação da transferrina pela necrose do hepatócito, levando a aumento da capacidade de combinação do ferro.

$$\text{Saturação de transferrina (\%)} = \frac{\text{ferro sérico} \times 100}{\text{CTLF}}$$

A diminuição da CTLF para valores abaixo de 15% significa provável deficiência de ferro, e aumento na porcentagem de saturação é o marcador mais sensível de sobrecarga de ferro.

## ■ Ferritina

A ferritina é a mais importante proteína de reserva do ferro, sendo encontrada em todas as células, especialmente naquelas envolvidas na síntese de compostos férricos e no metabolismo e na reserva do ferro. A dosagem de ferritina é o melhor indicador da quantidade de ferro armazenada no organismo. Sua grande utilidade clínica está no diagnóstico diferencial entre as anemias hipocrômicas e microcíticas por deficiência de ferro de anemias por outras etiologias. Nesses casos,

a ferritina diminui antes das alterações dos níveis de ferro sérico e das alterações morfológicas da série vermelha. Entretanto, por fazer parte do grupo de proteínas de fase aguda, a ferritina eleva-se em resposta a infecções, traumatismos e inflamações agudas. A elevação ocorre nas 24 a 48 h iniciais, com pico no terceiro dia, e se mantém por algumas semanas, dificultando sua interpretação. Seus níveis podem elevar-se no excesso de ferro, em pacientes transfundidos e em neoplasias, especialmente nas leucemias, nos linfomas e nos carcinomas de mama, fígado, pulmão, cólon e próstata. A ferritina eleva-se também nas anemias hemolíticas e megaloblásticas e nas lesões hepáticas, especialmente nas lesões causadas pelo excesso do consumo de bebidas alcoólicas. Segundo estudos, cerca de 30% dos pacientes com hepatite crônica apresentam aumento da ferritina.<sup>6,29</sup>

## Acompanhamento laboratorial das carências específicas advindas de cirurgias bariátricas

O tratamento da obesidade por meio das cirurgias bariátricas pode levar a deficiências nutricionais em decorrência das seguintes técnicas adotadas (Quadro 7.22):

- Técnica restritiva (restrição do volume alimentar devido à saciedade precoce). Exemplos: balão intragástrico, gastroplastia vertical bandada, cirurgia de Mason e banda gástrica ajustável<sup>37</sup>

**Quadro 7.22** Técnica cirúrgica e deficiência nutricional.

Técnica cirúrgica		Deficiência nutricional
Restritiva		Pouca chance de deficiência de proteína e quadro de anemia
Disabsortiva		Diversas, porém essa cirurgia não tem sido recomendada
Mista	Cirurgia de Fobi, cirurgia de Capella e cirurgia de Wittgrove e Clark	Maior chance de deficiência de proteínas e quadros de anemia
	Cirurgia de Scopinaro e cirurgia de duodenal-swift	Maior chance de deficiência de vitamina B <sub>12</sub> , ferro, desmineralização óssea

- Técnica disabsortiva (diminuição da absorção de nutrientes devido ao desvio do trânsito intestinal). O princípio fundamental é a perda das calorias ingeridas por meio das fezes. Exemplos: Payne ou *bypass* jejunojejunal. Essas cirurgias estão proscritas em razão da alta incidência de complicações metabólicas e nutricionais a longo prazo<sup>37</sup>
- Técnica mista (combinação da restrição gástrica com algum grau de disabsorção). Esta técnica divide-se em dois grupos, a saber:
  - Cirurgia mista com maior componente restritivo: compreende as várias modalidades de

*bypass* gástrico com reconstituição do trânsito intestinal em Y de Roux. Essa cirurgia tem relevância em razão da restrição mecânica representada pela bolsa gástrica que restringe o volume de alimentação para 30 a 50 ml por meio de um mecanismo funcional do tipo *dumping* (existência de quadros de náuseas e vômitos pela ingestão de alimentos líquidos ou pastosos hipercalóricos). Exemplos: cirurgia de Fobi, cirurgia de Capella e cirurgia de Wittgrove e Clark<sup>37</sup>

- Cirurgia mista com maior componente disabsortivo: essa técnica envolve menor restrição da capacidade gástrica, propiciando maior ingestão alimentar com predomínio do componente disabsortivo. Exemplos: cirurgia de Scopinaro e cirurgia de *duodenal-switch*.<sup>37</sup>

## ■ Vitamina B<sub>12</sub>

O método mais utilizado para avaliação dos níveis séricos de vitamina B<sub>12</sub> é o imunoenzimático. A vitamina B<sub>12</sub> é obtida apenas pela ingestão de proteína animal e não é fabricada pelo organismo. A dieta humana normal consiste em 5 a 30 µg diários de vitamina B<sub>12</sub>, dos quais 1 a 5 µg são absorvidos. A absorção dessa vitamina ocorre no íleo terminal sob a influência de uma substância produzida nas células parietais do estômago, denominada fator intrínseco.<sup>29</sup>

A menor concentração dos níveis séricos dessa vitamina é comumente resultante de má absorção ou deficiência no fator intrínseco (p. ex., anemia perniciosa).<sup>29</sup>

As síndromes de má absorção intestinal, o crescimento excessivo de bactérias intestinais ou hábitos vegetarianos radicais podem produzir deficiência de cobalamina.

Os valores de referência<sup>29</sup> para recém-nascidos são de 160 a 1.300 pg/ml ou de 118 a 959 pmol/l e para adultos são de 200 a 835 pg/ml ou de 148 a 616 pmol/l.

## ■ Ácido fólico ou folato

A verificação dos níveis de folato no soro e nas hemácias constitui uma forma fidedigna de determinar a deficiência dessa vitamina. Seus valores apresentam-se elevados em pacientes com deficiência de vitamina B<sub>12</sub> devido a essa vitamina possibilitar a incorporação do folato às células teciduais. Os níveis baixos de folato refletem um consumo inadequado dessa vitamina ou absorção insuficiente, ou ambas as condições. O ácido fólico é importante para a função normal de hemácias e leucócitos e para a síntese de ácidos nucleicos (DNA e RNA).<sup>29</sup>

Os valores de referência<sup>6</sup> são:

- Adultos: de 2 a 20 ng/ml (soro) ou de 4,5 a 45,3 nmol/l
- Crianças: de 5 a 21 ng/ml (soro) ou de 11,3 a 47,6 nmol/l
- Lactentes: de 14 a 51 ng/ml (soro) ou de 31,7 a 115,5 nmol/l.

## ■ Cálcio total e ferro

Comumente estão alterados em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, daí a importância de sua verificação. Ver exames utilizados para o acompanhamento de doenças renais e nas anemias.

## Índice prognóstico nutricional

---

O risco de morbimortalidade no curso de doenças graves ou intervenções cirúrgicas pode ser identificado pelo índice de prognóstico nutricional (PNI) em pacientes cuja inadequação do estado nutricional seja fator relevante. Para determinação deste índice são utilizados parâmetros de avaliação nutricional tais como: albumina (alb), prega cutânea tricípital (pct), transferrina sérica (t) e hipersensibilidade cutânea (hc), conforme fórmula a seguir:

$$\text{PNI} = 158 - (16,6 \times \text{alb}) - (0,78 \times \text{pct}) - (0,2 \times \text{t}) - (5,8 \times \text{hc})$$

Em que alb = albumina sérica g%; pct = prega cutânea tricípital mm; t = transferrina sérica mg%; hc = hipersensibilidade cutânea (0 = não reator; 1 = diâmetro de induração < 5 mm; 2 = diâmetro de induração < 5 mm). Interpreta-se o resultado da seguinte maneira:

- Alto risco: > 50%
- Risco intermediário: 40 a 49%
- Baixo risco: < 40%.

## Referências bibliográficas

---

1. Brasil. Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas nº 306/2003. [acesso em 9 fev 2007]. Disponível em: [www.cfn.org.br/inicial/resolucoes.htm](http://www.cfn.org.br/inicial/resolucoes.htm).
2. Martinez T. Manual de condutas clínicas em dislipidemias. São Paulo: Medline, 2003.
3. Gaw A *et al.* Bioquímica clínica: um texto ilustrado em cores. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
4. Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. Princípios de bioquímica. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2002.
5. Mayo Medical Laboratories. [acesso em 9 fev 2007]. Disponível em: <http://www.mayoreferenceservices.org/mmL/index.asp>.
6. Fischbach FT. Exames laboratoriais e diagnósticos: manual de enfermagem. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
7. Fleury medicina diagnóstica. [acesso em 9 fev 2007]. Disponível em: [http://www.fleury.com.br/site/calandra.nsf/weHP/HPTsite\\_fleury-0000](http://www.fleury.com.br/site/calandra.nsf/weHP/HPTsite_fleury-0000).
8. Miller O. Laboratório para o clínico. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.
9. Devlin T. Manual de bioquímica com correlações clínicas. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.
10. Ravel R. Laboratório clínico: aplicações clínicas dos dados laboratoriais. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
11. Diagnósticos da América. [acesso em 9 fev 2007]. Disponível em: <http://www.diagnosticosdaamerica.com.br/exames/hemograma.html>.

12. Sampaio ARD, Mannarino IC. Medidas bioquímicas de avaliação do estado nutricional. In: Duarte ACG. Avaliação Nutricional. São Paulo: Atheneu, 2007. Cap. 8, p. 69-76.
13. Andriolo A. Medicina laboratorial – guia de medicina ambulatorial e hospitalar. São Paulo: Manole, 2004.
14. Cuppari L. Guias de medicina ambulatorial e hospitalar Unifesp/EPM nutrição clínica no adulto. In: Kamimura MA, Baxman A, Sampaio LR. Avaliação Nutricional. 2. ed. São Paulo: Manole, 2005. Cap. 6, p. 89-127.
15. Ikizler TA, Hakin RM. Nutritional requirements of hemodialysis patients. In: Mitch WE, Klar S. Handbook of nutrition and the kidney. 3. ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998. p. 253-268.
16. Fisberg M, Braga JP. Anemia ferropriva. In: Nóbrega JF. Distúrbios da nutrição. São Paulo: Revinter, 1998.
17. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. Arq Bras Endocrinol Metab. 2004;48(3).
18. Shils ME. Tratado de nutrição na saúde e na doença. São Paulo: Manole, 2003.
19. Oliveira FLC Avaliação do estado nutricional: avaliação bioquímica. In: Silva SMC, Mura JDP. Tratado de alimentação, nutrição & dietoterapia. São Paulo: Roca, 2007. Cap. 8, p. 143.
20. Vannuchi H, Marchini JS, Dos Santos JE *et al.* Avaliação antropométrica e bioquímica do estado nutricional. Medicina (Ribeirão Preto). 1984; 1717-28.
21. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol. 2007; 88(Supl 1):2-19.
22. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência do Departamento da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol. 2005; 85(Supl 6):1-36.
23. Ridker PM. Evaluating novel cardiovascular risk factors: can we better predict heart attacks? Ann Inter Med. 1999; 130:933-7.
24. Consenso Brasileiro sobre Diabetes 2002. Diagnóstico e Classificação do Diabetes Melito e Tratamento do Diabetes Melito do Tipo 2. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2003.
25. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. Diabetes Care. 2000; 23381-389.
26. American Diabetes Association. [acesso em 9 fev 2007]. Disponível em: <http://www.diabetes.org/about-diabetes.jsp>.
27. Sacks D, Bruns D, Goldstein D, Maclaren N *et al.* Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clin Chem. 2002; 48(3):436-72.
28. Sociedade Brasileira de Diabetes. Atualização Brasileira sobre Diabetes. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2005.
29. Sacher RA, McPherson RA. Widmann: interpretação clínica dos exames laboratoriais. São Paulo: Manole, 2001.
30. Murray RK *et al.* Harper: bioquímica. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2002.
31. Rezende LTT. Avaliação do estado nutricional de pacientes renais crônicos em hemodiálise com e sem hiperparatireoidismo secundário. [Dissertação de mestrado.] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo/EPM, 1998. 98p.
32. Bergström J. Factors contributing to catabolism in end-stage renal disease patients. Miner Electrolyte Metab. 1998; 24:92-101.
33. Ahmad KR, Kopple JD. Nutrition in maintenance hemodialysis patients. In: Kopple JD, Massry SG (eds.). Nutritional management of renal disease. New York: Williams & Wilkins, 1997. p. 563-593.
34. Juttman JR, Hageniuw-Taal JCW, Lameyer LDF *et al.* Intestinal calcium absorption, serum phosphate

and parathyroid hormone in patients with chronic renal failure and osteodistrophy before and during hemodialysis. *Calcif Tiss Res.* 1978; 26:119-26.

35. Feinfeld DA. The role of parathyroid hormone as a uremic toxin: current concepts. *Semin in Dialysis*, 1992; 5(1):48-53.
36. Oliveira JBA. Exames laboratoriais para o clínico. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.
37. Resolução CFM nº 1766/05: Estabelece normas seguras para o tratamento cirúrgico da obesidade mórbida definindo indicações, procedimentos aceitos e equipe. Publicada no DOU (11 jul 2005). Seção 1, p. 114.

---

\*Este índice é utilizado para homens; para adequar a fórmula para mulheres, o índice a ser multiplicado será 0,85.

# 8

# Avaliação do Gasto Energético

## Calorimetria direta

---

Luciana Rossi

### Origem da mensuração da energia térmica dos seres vivos

---

A unidade de medida de calor, o joule, tem como origem os estudos da Física sobre o Princípio de Conservação de Energia (1842) descrito por Mayer: “as energias são entidades conversíveis, mas indestrutíveis...” (Nussenzveig, 1987; Einstein e Infeld, 1962).<sup>1,2</sup> Assim, das especulações sobre a natureza da energia térmica e suas transformações, nasceu o problema da determinação do equivalente mecânico do calor, que foi resolvido pelo cervejeiro e cientista amador de 30 anos, o inglês James Prescott Joule. Porém coube ao físico-matemático-fisiologista Hermann von Helmholtz, em seu livro intitulado *Sobre a conservação da energia*, mostrar que esse princípio se aplicava a todos os fenômenos mecânicos, térmicos, elétricos, magnéticos e, principalmente, na área da Biologia, no que concerne ao metabolismo dos seres vivos (Einstein e Infeld, 1962).<sup>2</sup> O então “Princípio da Conservação de Energia” foi enunciado em 1860 e mais tarde reconhecido como a 1ª lei da termodinâmica. Por essa lei, temos que a energia não pode ser criada ou destruída, mas apenas transformada, e particularmente aplicada à nutrição transformada em quilocalorias pela combustão dos alimentos para produzir calor (Leverne, 2006).<sup>3</sup> Levando-se em conta que os seres humanos e animais são homeotermos, a manutenção da temperatura corporal é a essência de se estar vivo. Os filósofos gregos (Platão, Aristóteles e Hipócrates) já discutiam a provável relação entre o chamado “fogo inato” e os alimentos (Williams, 2002).<sup>4</sup> A resposta científica a esta estreita relação se desenvolveu no século 18, a partir dos experimentos de Lavoisier na França (Johnson, 2002).<sup>5</sup> Este grande cientista foi o primeiro a realizar pesquisas com o calorímetro animal, cujo objetivo era medir a produção de calor de um ser vivo. Lavoisier desenvolveu um dispositivo cuja parte exterior era coberta por neve, que se derretia para manter a temperatura de 0°C em volta da parte interior preenchida totalmente com gelo. Dentro desse calorímetro havia uma gaiola de arame com um porquinho-da-índia, e o calor desprendido fazia com que a neve se derretesse. O cientista observou que cada quilograma de neve derretida em água era equivalente a 80 kcal de calor do animal, e, ao final de 10 h de experimento, chegou a constatar que havia a produção de 29,6 kcal (0,37 kg de neve derretida × 80 kcal calor/kg) (Bucholz e Schoeller, 2004).<sup>6</sup>

A conclusão dos experimentos de Lavoisier e de outros cientistas nesta área de pesquisa é que tanto a chama de uma vela como um ser vivo consomem oxigênio (O<sub>2</sub>) que, se combinados com substâncias orgânicas, liberam água e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e, portanto, a quantidade de calor

produzido por unidade de O<sub>2</sub> consumido é praticamente a mesma para o catabolismo animal e para a combustão de matéria inanimada (Nussenzveig, 1987; Einstein e Infeld, 1962).<sup>1,2</sup>

A determinação da necessidade energética total de um indivíduo pode ser obtida a partir de duas abordagens: (a) mensurações direta e/ou indireta da energia produzida (produção de calor) ou (b) emprego de fórmulas preditivas que se traduzirão em estimativas do gasto energético total (GET).

Atualmente, em Nutrição e em áreas afins, observa-se o emprego abusivo e impreciso de termos associados à área como: *gasto energético*, *gasto calórico*, *dispêndio energético* ou mesmo *custo energético*. Desses, o mais impreciso seria *gasto calórico*, e, portanto, desaconselhável; já *gasto energético* (GE) ou *dispêndio energético* seriam mais adequados e sinônimos, e preferencialmente empregados neste capítulo (Reis, 2011).<sup>7</sup>

## Calorimetria direta

---

Para este método, é empregada a câmara calorimétrica ou calorímetro (Figura 8.1), que mensura a quantidade de calor dissipada por um indivíduo para o ambiente no repouso ou na realização de qualquer atividade física, por meio da diferença de temperatura da água que circula pelos tubos na câmara. Há sofisticada engenharia de isolamento térmico para impedir perda de energia térmica deste espaço. A temperatura da água que flui pela câmara é cuidadosamente avaliada em intervalos de tempos frequentes por um sistema de monitoramento da água que entra e sai da câmara. O princípio é semelhante ao calorímetro empregado para determinar o conteúdo calórico dos alimentos, e ambos os equipamentos são dispendiosos, pequenos, medidas precisas requerem tempo além de não possibilitarem discriminar a proporção de macronutrientes energéticos (carboidratos, proteínas e gorduras) que estão sendo metabolizados (Díaz *et al.*, 2005).<sup>8</sup> Assim, para a prática de esportes comuns, atividades ocupacionais e recreativas, este equipamento, apesar de sua grande precisão, não é aplicável (Montoye *et al.*, 1996).<sup>9</sup>

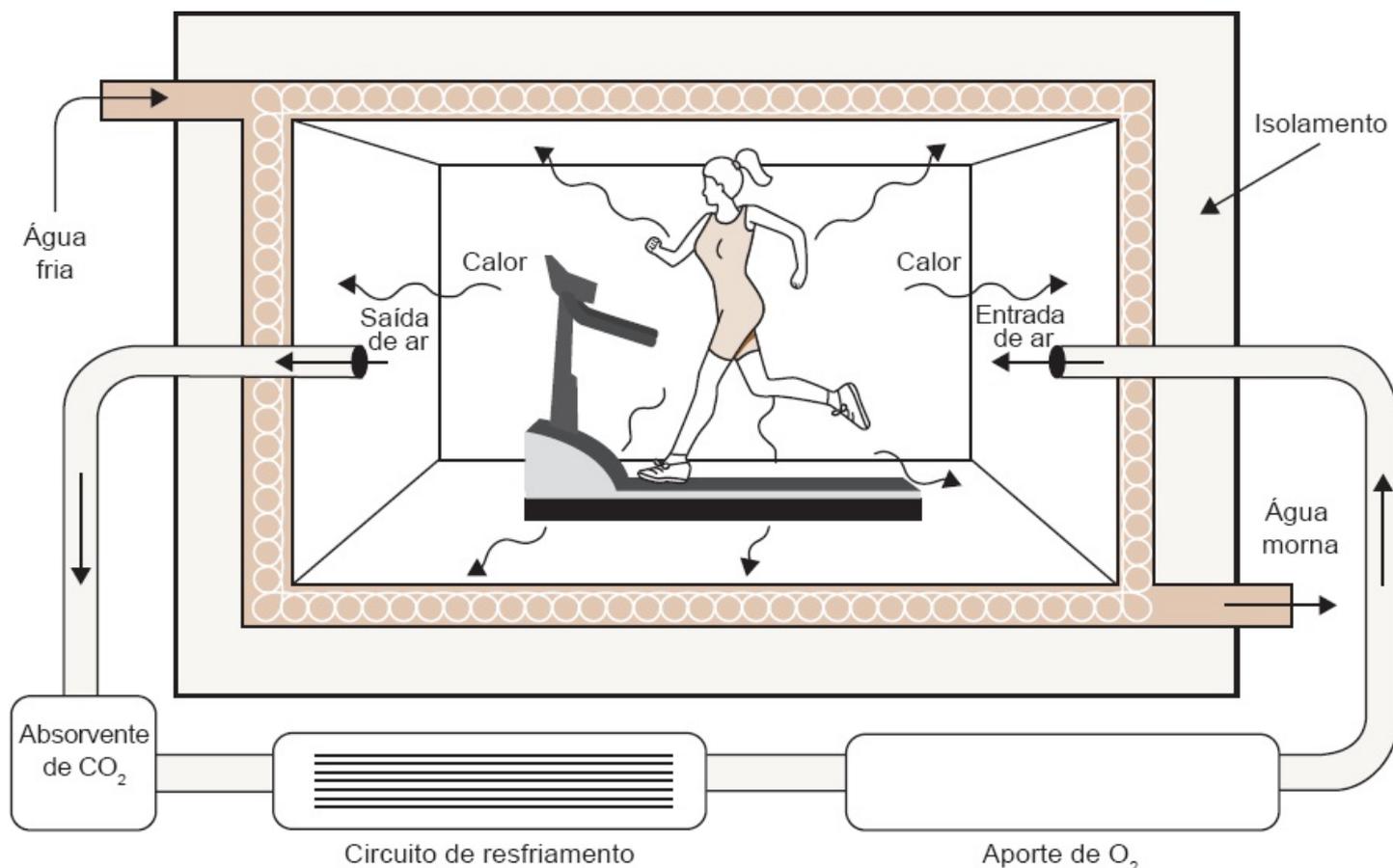
### ■ Unidades de medida

Como o calor é uma forma de energia, pode ser medido em unidades de energia, como o joule. Entretanto, historicamente, foi adotada a unidade independente de quantidade de calor, a caloria, cujo emprego persiste até hoje. Originária da Física, a caloria ou pequena caloria (cal) é a quantidade de calor necessária para elevar a 1°C a temperatura de 1 ml de água, e esta é a unidade padrão de medida para calor. Se for aplicado o mesmo princípio para 1 kg de água, será necessário fornecer, para a mesma variação de 1°C, a quantidade de calor de 10<sup>3</sup> cal ou 1 kcal (quilocaloria) (Nussenzveig, 1987).<sup>1</sup>

Na Nutrição, é empregada a chamada grande caloria, ou quilocaloria, cuja notação pode ser kcal ou Cal. Como já mencionado, a quilocaloria representa 1.000 cal. As unidades de medida se relacionam da seguinte maneira:

$$1 \text{ kcal} = 1 \text{ Cal} = 1.000 \text{ cal} = 4,18 \text{ kJ}$$

O joule, ou quilojoule (kJ), é a unidade internacional padronizada para expressar a energia dos alimentos (Rossi e Tirapegui, 2007),<sup>10</sup> porém, na imprensa popular ou mesmo para fins de rotulagem de alimentos, tanto no Brasil, como nos EUA, a caloria dos alimentos é referida atualmente como kcal.



**Figura 8.1** Calorímetro.

## Referências bibliográficas

1. Bosaeus I, Daneryd P, Svanberg E *et al.* Dietary intake and resting energy expenditure in relation to weight loss in unselected cancer patients. *Int J Cancer*, 2001; v. 93, p. 380-383.
2. Brandi LS, Bertolini R, Calafá M. Indirect calorimetry in critically ill patients: clinical applications and practical advices. *Nutrition*, 1997; v. 13, p. 349-358.
3. Buchholz AC, Schoeller DA. Is a calorie a calorie? *Am J Clin Nutr.*, 2004; v. 79, p. 899S-906S.
4. Coletto FA, Marson F, Campos AD *et al.* Análise comparativa do gasto energético entre as equações de Harris-Benedict e de Long e a calorimetria indireta em pacientes sépticos. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2003; v. 15, n. 3, p. 93-100.
5. Dempsey DT, Feurer ID, Knox LS *et al.* Energy expenditure in malnourished gastrointestinal cancer patients. *Cancer*, 1984; v. 53, p. 1265-1273.

6. Dempsey DT, Mullen JL. Macronutrient requirements in malnourished cancer patient – how much of what and why? *Cancer*, 1985; v. 55, p. 290-294.
7. Díaz E, Salazar G, Saavendra C *et al.* Gasto energético na atividade física. In: Tirapegui J. *Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física*. São Paulo: Atheneu, 2005; Capítulo 23, p. 253-265.
8. Diener JR. Calorimetria indireta. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, 1997; v. 43, n. 3, p. 245-53.
9. Einstein A, Infeld L. *A evolução da física*. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1962. 237 p.
10. Escott-Stump S. Leukemias, lymphomas, and cancer. In: *Nutritional and diagnosis-related care*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p. 369-407.

## Calorimetria indireta

---

*Sandra R. Justino, Ailim Y. Kurata e Lúcia Caruso*

O metabolismo de um organismo é um processo em constante produção de energia, a qual ocorre por meio da combustão de substratos (carboidrato, proteína, gordura). Nesse processo, o O<sub>2</sub> é consumido e o CO<sub>2</sub>, produzido. Vários métodos estão disponíveis para determinar o GE dos seres humanos, dos quais destacam-se: calorimetria direta (CD), calorimetria indireta (CI), fórmulas preditivas (mais de 200 publicadas), nomogramas e água duplamente marcada.

Um dos principais componentes da prescrição nutricional de indivíduos é a determinação de suas necessidades calóricas totais, da qual depende, em grande parte, o sucesso da terapia nutricional. Sabe-se que o GET diário é a soma do gasto energético basal (GEB) com o gasto energético decorrente da atividade física (GEAF) e a termogênese induzida pela dieta (TID), ou seja:

$$\text{GET (kcal/24 h)} = \text{GEB} + \text{GEAF} + \text{TID}$$

Neste capítulo, será destacado o método de CI, visto que este tem sido considerado padrão-ouro para a determinação do gasto energético. Esse método também tem outras utilidades, como a derivação de muitas fórmulas disponíveis na literatura (p. ex., Harris-Benedict, Ireton-Jones) e dos fatores de estresse (como os propostos por Long, em 1979) utilizados para corrigir as fórmulas, além de servir para a determinação da oxidação celular dos substratos (carboidrato, proteína e lipídio).

### Determinação do gasto energético

---

A CI é um método seguro, prático e não invasivo, que pode ser utilizado à beira do leito em pacientes com ventilação normal (espontânea) ou submetidos à ventilação mecânica. A CI determina o GE por meio de medidas das trocas dos gases (CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>) nos pulmões. O método considera que esses gases estão envolvidos exclusivamente no metabolismo celular de macronutrientes (carboidrato, lipídio e proteína). O calorímetro básico (Figura 8.2), em geral, é composto de coletores de gases que se adaptam ao paciente e pelo sistema de medida de volume e concentração de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>. O paciente inspira e expira um volume de ar conhecido e, por meio de válvula unidirecional, coletam-se amostras do ar expirado para quantificar o volume e a concentração de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> em analisadores específicos (paramagnético para avaliação de O<sub>2</sub> e infravermelho para a avaliação do CO<sub>2</sub>). Conhecidos esses volumes, calcula-se o GE por meio de fórmulas (Quadro 8.1).



**Figura 8.2** Aparelho para calorimetria indireta.

**Quadro 8.1** Fórmulas para a determinação do gasto energético.

**Equações utilizadas no método de calorimetria indireta**

a) Equação completa de Weir:

$$GE-Cl \text{ (kcal/24 h)} = [3,94 (VO_2) + 1,11 (VCO_2)] 1,44 - 2,17 \text{ (NU)}$$

b) Equação abreviada de Weir:

$$GE-Cl \text{ (kcal/24 h)} = 1,44 [3,9 (VO_2) + 1,1 (VCO_2)]$$

c) Equação modificada de Weir:

$$GE-Cl \text{ (kcal/24 h)} = [3,82 (VO_2) + 1,22 (VCO_2)] 1,44 - 1,99 \text{ (NU)}$$

d) Equação abreviada modificada de Weir:

$$GE-Cl \text{ (kcal/24 h)} = 1,44 [3,82 (VO_2) + 1,22 (VCO_2)]$$

**Equações preditivas de Harris-Benedict**

• Homem:

$$GE-HB \text{ (kcal/24 h)} = 66,47 + (13,75 \times P) + (5 \times A) - (6,76 \times I)$$

• Mulher:

$$GE-HB \text{ (kcal/24 h)} = 665,1 + (9,56 \times P) + (1,85 \times A) - (4,68 \times I)$$

Na equação de Weir, GE-Cl = gasto energético estimado pela calorimetria indireta (kcal/dia). NU = nitrogênio urinário (g/dia);  $VO_2$  = consumo de  $O_2$  (ml/min);  $VCO_2$  = produção de  $CO_2$  (ml/min). Caso o valor do nitrogênio urinário não esteja disponível (fórmula a ou c), utiliza-se a fórmula abreviada (fórmula b ou d). A diferença entre ambas, em um indivíduo metabolicamente estável, é de 2 a 4%. Na equação de Harris-Benedict, GE-HB = gasto energético calculado. A = altura (cm); I = idade (anos); P = peso (kg).

Como observado em muitos estudos, apesar do alto custo e da demanda de pessoal treinado

para uso e manutenção adequados, este método de medição ainda é considerado o padrão de referência para determinar o GE nos pacientes graves, o qual é utilizado também como base para comparações com as equações preditivas. Cabe considerar que, com a evolução tecnológica, aparelhos de CI para pacientes em ventilação mecânica estão disponíveis para uso em terapia intensiva, de forma acoplada a outros medidores.

Apesar de sua especificidade, este não é um método infalível e pode apresentar erros de execução e interpretação dos dados, que devem ser levados em conta a fim de que seus resultados possam ser utilizados no tratamento dos pacientes, principalmente aqueles em estado crítico.

## Determinação do quociente respiratório

---

O método também torna possível determinar o quociente respiratório (QR), que reflete o número de moléculas de dióxido de carbono ( $VCO_2$ ) produzidas por moléculas de oxigênio ( $VO_2$ ) consumidas. O QR ( $VCO_2/VO_2$ ) indica a utilização dos substratos energéticos pelo organismo. Seu valor oscila entre 1 para a oxidação de carboidrato; 0,69 para oxidação de lipídio; 0,81 para a oxidação de proteína (Quadro 8.2); 0,85 para oxidação mista; menor que 0,7 para a neoglicogênese, e superior a 1 para lipogênese, na vigência de oferta exagerada de carboidrato ou calorias. Medindo-se o QR e a excreção de nitrogênio urinário de 24 h, é possível determinar a contribuição relativa de proteínas, carboidratos e lipídios para o gasto energético. Durante a oxidação de cada um dos substratos, existe um equivalente de  $O_2$  (consumido) e de  $CO_2$  (produzido) e um equivalente calórico produzido (Quadro 8.2).

A determinação do QR pode ser útil para a avaliação da terapia nutricional. Dessa maneira:

- QR > 1 pode indicar necessidade de redução da carga calórica total
- QR igual a 1 sugere necessidade de reduzir a carga de carboidrato e/ou aumentar lipídios
- QR < 0,82 indica necessidade de aumentar as calorias totais.

Existem situações em que QR deixa de refletir a utilização de substrato. São estas:

- Situações em que QR < 0,71
  - Oxidação de etanol
  - Cetose e cetoacidose
  - Lipólise
  - Oferta calórica insuficiente
  - Hipoventilação
  - Dificuldades técnicas associadas à medição
- Situações em que QR > 1
  - $CO_2$  ocasionado pelo tamponamento da acidose com o bicarbonato
  - Lipogênese
  - Excesso de produção de  $CO_2$
  - Excesso de calorias
  - Hiperventilação

- Alcalose metabólica
- Período de 6 a 8 h do pós-cirúrgico, após anestesia geral
- Adaptação a mudanças no respirador.

Devem-se observar algumas variações no QR que são consideradas normais. São estas:

- Imediatamente após uma refeição: QR = 1
- Durante o jejum: QR = 0,83
- Diabetes melito: QR = 0,71.

## Determinação da oxidação dos substratos

No Quadro 8.3, é possível verificar as fórmulas utilizadas para a determinação da oxidação dos substratos (carboidrato, proteína e lipídio) considerando-se os valores de  $VO_2$  e de  $VCO_2$  obtidos pela CI. Para a avaliação da oxidação proteica, torna-se necessária a avaliação da excreção de nitrogênio urinário de 24 h. No item substrato, do Quadro 8.3, deve-se considerar o tipo que está sendo oxidado; para o carboidrato, no período de jejum, a fonte principal é o glicogênio, ao passo que, no período pós-prandial, é a glicose.

## Gasto energético basal

O GEB é a energia gasta pelo indivíduo ao acordar pela manhã, em estado pós-absortivo (jejum de 10 a 12 h), em repouso de no mínimo 30 min, em estado de vigília, na posição de decúbito dorsal, em ambiente confortável e termoneutro. O GEB normalmente varia de 0,8 a 1,43 kcal/min, no homem e na mulher saudável, e está mais associado à massa corporal magra. Em indivíduos sedentários, equivale a aproximadamente 60% do GET. O GEB representa a necessidade de energia para a manutenção da vida (p. ex., para funções cardiovascular e respiratória, síntese de constituintes orgânicos, manutenção da bomba de íons pela membrana celular, manutenção da temperatura corporal, necessidades metabólicas do sistema nervoso central para outras reações bioquímicas envolvidas na manutenção do GEB), logo, sofre influência da idade, do gênero, da composição corporal e do estado fisiológico.

**Quadro 8.2** Comparação entre oxigênio consumido, dióxido de carbono produzido, quociente respiratório e energia produzida durante a oxidação dos 4 principais substratos.

Substrato	O <sub>2</sub> consumido durante a oxidação (l/g)	CO <sub>2</sub> produzido durante a oxidação (l/g)	QR	Energia produzida/g oxidada (kcal)	Energia produzida/l por O <sub>2</sub> , consumido (kcal)
Glicogênio	0,829	0,829	1	4,18	5,05
Glicose	0,746	0,746	1	3,74	5,02

Lipídio	2,029	1,43	0,69	9,5	4,66
Proteína	0,966	0,782	0,81	4,1	4,17

QR = quociente respiratório.

### Quadro 8.3 Fórmulas para o cálculo da quantidade de cada substrato oxidado.

Substrato	Fórmula	Substrato oxidado	Referência
Carboidrato	$HC = (4,12VCO_2 - 2,91VO_2) 1,44 - 2,54NU$	Glicogênio	Takala e Meriläinen (1991)
	$HC = (4,09VCO_2 - 2,88VO_2) 1,44 - 2,59NU$	Glicogênio	Ferrannini (1988)
	$HC = (4,55VCO_2 - 3,21VO_2) 1,44 - 2,87NU$	Glicose	Frayn (1983); Ferrannini (1988)
Lipídio	$L = (1,69VO_2 - 1,69VCO_2) 1,44 - 1,94NU$	Palmitoil-oleoil-estearoil-triglicerídio	Takala e Meriläinen (1991)
	$L = 1,67 (VO_2 - VCO_2) 1,44 - 1,92NU$	Palmitoil-oleoil-estearoil-triglicerídio	Frayn (1983); Ferrannini (1988)
Proteína	$P = 6,25NU$	Aminoácidos	Takala e Meriläinen (1983); Frayn (1983); Ferrannini (1988)

HC = carboidrato; L = lipídio; NO = nitrogênio urinário de 24h; P = proteína;  $VO_2$  = consumo de  $O_2$ ;  $VCO_2$  = produção de  $CO_2$

Considerando que as condições basais nem sempre são encontradas nas situações clínicas rotineiras, o gasto energético de repouso (GER) é comumente utilizado e difere um pouco do GEB.

O GER refere-se à energia utilizada pelo indivíduo em repouso, em um ambiente que não é termicamente neutro, que pode receber medicamentos ou qualquer outro tipo de assistência, inclusive o tratamento nutricional. Logo, pode ser realizado a qualquer hora do dia, em geral 3 a 4 h após a última refeição, portanto com o indivíduo sem estar em jejum prolongado, o que resultará em valor aproximado 10% > GEB em razão do efeito da TID e/ou atividade física (AF) (realizada antes da avaliação).

É importante ressaltar que a maioria das doenças apresenta-se heterogênea com relação ao GE, e que este pode variar entre o hipo e o hipermetabolismo, de acordo com: a gravidade da doença, a extensão da agressão, a presença de febre, infecção, inflamação, o desenvolvimento de complicações (sepse, disfunção de múltiplos órgãos) e as medidas terapêuticas utilizadas (sedativos, analgésicos, bloqueadores neuromusculares etc.). Todos esses aspectos justificam as dificuldades em encontrar um método fidedigno para a determinação das necessidades energéticas de pacientes

internados em UTI, em tratamento quimioterápico, transplantados ou portadores de diversas doenças crônicas.

## Gasto energético com atividade física

---

Alguns modelos de aparelho de CI possibilitam a avaliação do GEAF. A contribuição da atividade física (AF) para o GET é muito variável. No paciente hospitalizado, acamado, oscila entre 5 e 10%. No entanto, para uma pessoa que vive em condições normais, a AF pode corresponder a 15 a 30% de seu GET. Logo, o GEAF varia de acordo com a natureza e a duração das diferentes atividades exercidas durante o período de 24 h. Em indivíduos normais, o valor do acréscimo ao GEB referente à energia despendida com a AF também pode ser estimado com o uso de tabelas, que têm um fator para corrigir o GEB de acordo com diferentes categorias de atividade, classificadas em repouso, muito leve, leve, moderada e pesada.

## Termogênese induzida pela dieta

---

A TID representa a quantidade de energia que se eleva além do GEB, no período pós-prandial. Essa energia é para digestão, absorção, transporte e incorporação dos nutrientes pelo organismo. Em geral, a TID alcança intensidade máxima 1 h após a refeição. Em condições normais, após o consumo de dieta mista, a TID provoca aumento no GE de 5 a 10%; no entanto, sofre interferência da quantidade de oferta energética e do tipo de nutriente, em que a proteína corresponde a 20 a 30%, o carboidrato, a 5 a 15%, e o lipídio, a 0 a 3%.

Em experiência recente de Justino *et al.* foi possível, por meio da CI, demonstrar diferença na TID entre indivíduos normais e pacientes com síndrome do intestino curto após um desafio com 3 cargas calóricas de uma mesma dieta industrializada.

## Uso da calorimetria indireta para determinação de fórmulas preditivas e dos fatores de correção (fator de estresse)

---

São diversas as fórmulas existentes, e as de Harris-Benedict (HB) (Quadro 8.1) são as mais utilizadas por serem empregadas para avaliar o grau de metabolismo do indivíduo em conjunto com a CI. As equações de HB estimam o GEB. Trata-se de fórmulas datadas de 1919, em que as variáveis metabólicas foram determinadas pela CI em 136 homens e 103 mulheres saudáveis. Como resultado, duas equações foram obtidas por meio de análise de regressão linear, em que os determinantes do GE foram o gênero, a altura, o peso e a idade.

Ao contrário da CI, cuja avaliação de  $VO_2$  e  $VCO_2$  já contempla as variáveis que podem interferir no aumento ou na redução do GE, as fórmulas preditivas de HB não as contemplam. Logo, essas fórmulas devem sofrer correção utilizando-se um fator (fator de estresse). Seu valor, embora referido na literatura, permanece de uso controverso em razão da heterogeneidade dos

pacientes e/ou estudos, ao considerar a evolução clínica da doença e os diversos tipos de tratamento.

Assim, em pacientes em estado crítico, dependendo da fórmula utilizada, os valores estimados pelas equações preditivas são pouco comparáveis aos valores obtidos pelas equações oriundas da CI, como mostra o estudo de Reid *et al.*, com intervalos de erro que podem variar de 7 a 55%.

As fórmulas preditivas podem ser mais adequadas para estabelecer o GE da população de indivíduos estáveis, mas não são muito acuradas em pacientes críticos em razão de suas instabilidades metabólicas, as quais se refletem no GE durante todo o período de internação.

Vale ressaltar a importância do conhecimento da referência populacional utilizada em determinada equação para entender a mais adequada ao público a ser assistido e, conseqüentemente, para que a estimativa calculada se aproxime mais do GE atual do indivíduo.

Há muitos anos são realizados estudos comparativos entre o GE obtido pelas equações preditivas e a CI na população de pacientes críticos. Os objetivos desses estudos variam de validar determinadas fórmulas, tomando como referência o GE estimado pelo método da CI, a simplesmente realizar uma comparação entre os valores obtidos (CI *versus* fórmula).

Alguns fatores podem promover erros na interpretação dos resultados obtidos pela CI, já que podem influenciar o volume de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> (medidos pelo calorímetro) envolvidos na respiração. Como mencionado, além de interferirem na avaliação do QR, também refletir-se-ão na determinação do GE, principalmente em pacientes metabolicamente instáveis. Neste sentido, entre os fatores que mais chamam atenção destacam-se: o modo (condição clínica), a frequência e o tempo de mensuração com o calorímetro. Quando se trata de fórmulas preditivas, devem-se considerar os fatores de correção, como mencionado.

Esses estudos comparativos são muito heterogêneos, tanto no que se refere ao delineamento e à metodologia do estudo quanto à população-alvo, que, por si só, tem grande variabilidade no GE. Observa-se nesses estudos uma infinidade de dificuldades e situações que consideram a natureza das equações formuladas e os diferentes tipos de medição pelo calorímetro. No entanto, é preciso considerar que, na prática clínica, as equações preditivas são de grande valor para direcionar a meta energética a ser estabelecida no planejamento nutricional.

## **Classificação do grau de metabolismo estabelecido pela calorimetria indireta e pelas equações de Harris-Benedict**

---

Entre as maneiras de se avaliar o grau do metabolismo energético, utiliza-se, comumente, o estabelecimento do GE pela CI (GE–CI) e a comparação desses resultados com os valores obtidos com as fórmulas de HB, que estima o GEB em condições normais (GE–HB) (Quadro 8.1). Para que o resultado seja correto, é necessário que o indivíduo encontre-se em condições basais durante a avaliação pela CI. Deve-se calcular o GEB pelas fórmulas de HB. Com base nesses resultados (GE–CI e G–HB), calcula-se a diferença entre os dois métodos por meio de porcentagem. Os pacientes são considerados, quanto ao grau de metabolismo:

- Hipometabólicos: (GE–CI < 90% do GE–HB)

- Com metabolismo normal: (GE–CI entre 90 e 110% do GE–HB)
- Hipermetabólicos: (GE–CI > 110% do GE–HB).

Em que GE–CI = GE estimado pela calorimetria indireta; GE–HB = GE calculado pelas equações de HB.

É de fundamental importância considerar a condição do indivíduo (jejum, pós-prandial, vigência da terapia nutricional [TN]) ao se realizar a CI. Esse cuidado visa evitar erros de interpretação, como comparar o GEB determinado pelas fórmulas de HB com os valores obtidos da CI na ausência de jejum (pós-prandial ou na vigência da TN). Nesse caso, a diferença pode ser erroneamente considerada hipermetabolismo, quando, na realidade, o indivíduo está sob efeito de TID. De acordo com a classificação mencionada, a elevação de 10% no GE, em relação ao calculado por HB, pode ser considerada hipermetabolismo.

## Procedimentos que podem influenciar os resultados do gasto energético obtidos pela calorimetria indireta

---

Além de todos os fatores mencionados em vários trechos deste capítulo, devem-se considerar certos procedimentos que, de certa maneira, também podem influenciar, mesmo que de modo leve e temporário, os resultados do GE obtidos pela CI: terapêuticos (fisioterapia respiratória, reposicionamento, pesagem, banho, entre outros), exames físicos e demais cuidados de rotina realizados em pacientes em estado grave.

## Limitações da calorimetria indireta e algumas recomendações

---

O uso da CI implica cuidados não só durante a execução do procedimento, mas também na interpretação de seus resultados, de modo que os profissionais que atuam diretamente com o instrumento devem estar devidamente capacitados para garantir a validade dos dados obtidos.

Algumas dificuldades técnicas durante a medição incluem erros de calibração do aparelho, vazamento de gás nas conexões com o respirador, nos tubos endotraqueais ou torácicos (que podem levar a perda de gases e, conseqüentemente, alterar o resultado obtido), fatores que influenciam a troca dos gases como a hemodiálise, mau funcionamento do equipamento, entre outros.

Recomenda-se priorizar a utilização da CI em pacientes com resposta inadequada às estimativas energéticas feitas pelas equações preditivas, com suspeitas de hiper ou hipoalimentação e pacientes de difícil determinação das necessidades energéticas, principalmente em locais onde o uso do equipamento é limitado. A vantagem da utilização da CI nesses pacientes é a oportunidade de observar as diversas variações do GE diário, decorrentes de fatores que citamos ao longo do capítulo, e principalmente ao longo de toda a internação do indivíduo e, assim, conseguir manter o balanço energético, pois é possível realizar as correções necessárias a tempo.

No estudo de revisão realizado por Lev *et al.* (2010), existem algumas recomendações válidas

para a aplicação correta da calorimetria indireta, as quais incluem: aquecimento adequado do calorímetro por 30 min; calibração adequada do equipamento; atenção a vazamentos, drenos torácicos e fístulas aéreas; realização da medida somente quando o paciente estiver hemodinamicamente estável e não dialítico e quando a temperatura corporal estiver estável. A medição é contraindicada se houver mudanças nas configurações de ventilação 1 ou 2 h antes de sua realização.

## Uso da calorimetria indireta em pacientes graves | Novas perspectivas

---

Considerando que a provisão adequada de calorias é de grande importância para o tratamento nutricional do paciente em terapia intensiva, como discutido em outro capítulo, e levando em conta as diferentes estimativas de necessidade energética existentes para esse público, além das consequências decorrentes da sub ou hiperestimação do GE, alguns pesquisadores apresentaram o conceito de “caloria controlada” em um estudo-piloto e também em publicação que menciona “terapia nutricional ótima”.

Como o próprio nome indica, a expressão “caloria controlada” consiste em uma provisão calórica ótima guiada pela CI com medidas repetidas, ou seja, que realmente representem as necessidades energéticas do indivíduo, a fim de melhorar a sua terapia nutricional. No estudo comparativo de Singer *et al.* (2011), o grupo da “caloria controlada” foi comparado a um grupo-controle que utilizou meta calórica baseada em fórmula, e uma das limitações citadas é que não foi estipulada uma meta proteica juntamente com a meta calórica determinada pela CI. Em contrapartida, o estudo observacional de Strack van Schijndel *et al.* (2009) associou a meta calórica mensurada pelo calorímetro a uma meta proteica, e esse conjunto promoveu melhora na sobrevivência hospitalar de pacientes do sexo feminino atendidas em uma UTI quando comparadas às pacientes que alcançaram apenas a meta calórica estipulada.

Esses estudos sugerem que as necessidades de energia e de proteína devem ser estabelecidas de maneira conjunta para o sucesso da terapia nutricional.

A CI pode ser utilizada de modo muito amplo na saúde, na doença e nos diversos ciclos da vida. Na prática clínica, quando disponível, tem sido indicada para os casos em que haja maior necessidade de precisão na determinação do GE, como naqueles pacientes que, no transcorrer do tratamento, apresentam flutuação no metabolismo energético (p. ex., paciente crítico, câncer, transplantes) e naqueles que não responderam à prescrição das necessidades calóricas por meio de fórmulas preditivas (p. ex., obesidade e desnutrição). Vale lembrar a importância do correto manejo e a interpretação dos dados obtidos por esse instrumento para sua adequada utilização na prática clínica. Embora seja um método eficaz para a determinação do metabolismo energético, o custo do aparelho tem limitado seu uso para pesquisas científicas.

## Bibliografia

---

Bosaeus I, Daneryd P, Svanberg E *et al.* Dietary intake and resting energy expenditure in relation to

- weight loss in unselected cancer patients. *Int J Cancer*, 2001; v. 93, p. 380-383.
- Brandi LS, Bertolini R, Calafá M. Indirect calorimetry in critically ill patients: clinical applications and practical advices. *Nutrition*, 1997; v. 13, p. 349-358.
- Buchholz AC, Schoeller DA. Is a calorie a calorie? *Am J Clin Nutr.*, 2004; v. 79, p. 899S-906S.
- Coletto FA, Marson F, Campos AD *et al.* Análise comparativa do gasto energético entre as equações de Harris-Benedict e de Long e a calorimetria indireta em pacientes sépticos. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2003; v. 15, n. 3, p. 93-100.
- Dempsey DT, Feurer ID, Knox LS *et al.* Energy expenditure in malnourished gastrointestinal cancer patients. *Cancer*, 1984; v. 53, p. 1265-1273.
- Dempsey DT, Mullen JL. Macronutrient requirements in malnourished cancer patient – how much of what and why? *Cancer*, 1985; v. 55, p. 290-294.
- Díaz E, Salazar G, Saavendra C *et al.* Gasto energético na atividade física. In: Tirapegui J. *Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física*. São Paulo: Atheneu, 2005; Capítulo 23, p. 253-265.
- Diener JR. Calorimetria indireta. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, 1997; v. 43, n. 3, p. 245-53.
- Einstein A, Infeld L. *A evolução da física*. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1962. 237 p.
- Escott-Stump S. Leukemias, lymphomas, and cancer. In: *Nutritional and diagnosis-related care*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p. 369-407.
- Ferrannini E. The theoretical bases of indirect calorimetry: a review. *Metabolism*, 1988; v. 37; p. 287-301.
- Frayn KN. Calculation of substrate oxidation rates *in vivo* from gaseous exchange. *J Appl Physiol Respirat Environ Exercise Physiol.*, 1983; v. 55, p. 628-634.
- Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Carnegie Institute of Washington, 1919; n. 297.
- Japur CC, Penaforte FR, Chiarello PG *et al.* A Harris-Benedict equation for critically ill patients: are there differences with indirect calorimetry? *J Crit Care*, 2009; v. 24, n. 4, p. 628.e1-5.
- Johson RK. Energia. In: Escott-Stump M. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. Capítulo 2, p. 18-29.
- Justino SR, Dias MCG, Maculevicius J *et al.* Basal energy expenditure and diet-induced modifications to thermogenesis in short bowel syndrome. *Clinical Nutrition*, 2005; v. 24, p. 38-46.
- Justino SR, Waitzberg DL. Gasto energético. In: Waitzberg LD. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 327-342.
- Knox LS, Crosby LO, Feurer ID *et al.* Energy expenditure in malnourished cancer patients. *Ann Surg*. 1983; v. 197, p. 152-162.
- Lev S, Cohen J, Singer P. Indirect calorimetry measurements in the ventilated critically ill patient: facts and controversies – the heat is on. *Crit Care Clin.*, 2010; v. 26, n. 4, p. e1-9.
- Leverne XM. Integração do metabolismo: energia. In: Gibney MJ, Macdonald IA, Roche HM. *Nutrição & metabolismo*. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006; Capítulo 3, p. 27-38.
- Mahan LK, Arlin MT. Energia. In: *Alimentos, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Roca, 1995. p. 17-28.
- Mataresse LE. Indirect calorimetry: technical aspects. *J Am Diet Assoc.*, 1997; v. 97, suppl. 2, p. S154-S160.
- Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Consumo de energia humana durante o repouso e a atividade física. In: *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 147-159.
- Miles JM. Energy expenditure in hospitalized patients: implications for nutritional support. *Mayo Clin Proc.*, 2006; v. 81, n. 6, p. 809-16.

- Molina P, Burzstein S, Abumrad NN. Teorias e suposições sobre gasto energético. In: Lang CH, Abumrad NN. Clínicas de terapia intensiva – nutrição no paciente criticamente enfermo. Rio de Janeiro: Interlivros, 1995. p. 583-597.
- Montoye HJ, Kemper HCG, Saris WHM *et al.* Measuring physical activity and energy expenditure. 1. ed., Champaign: Human Kinetics, 1996.
- Nussenzweig HM. Curso de física básica 2: fluidos, oscilações e ondas de calor. 1. ed. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 1987.
- Peters JC, Kriketos AD, Hill JO. Control of energy balance. In: Stipanuk MH. Biochemical and physiological aspects of human nutrition. Philadelphia: WB Saunders, 2000. p. 425-438.
- Poehlman ET, Horton ES. Energy needs: assessment and requirements in humans. In: Shils ME, Olson JA, Shike, M *et al.* Modern nutrition in health and disease. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p. 95-104.
- Poehlman ET, Horton ES. Necessidades energéticas: avaliação e necessidades em humanos. In: Shils ME, Olson JA, Shike M *et al.* Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. São Paulo: Manole, 2003. p. 103-113.
- Porter C, Cohen NH. Indirect calorimetry in critically ill patients: role of the clinical dietitian in interpreting results. J Am Diet Assoc., 1996; v. 96, p. 49-57.
- Reid CL. Poor agreement between continuous measurements of energy expenditure and routinely used prediction equations in intensive care unit patients. Clin Nutr., 2007; v. 26, n. 5, p. 649-57.
- Reis VM. Gasto energético, custo energético aeróbio e custo energético anaeróbio. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum., 2011; v. 13, n. 6, p. 484-487.
- Rossi L, Tirapegui J. Energia a partir dos alimentos. In: Angelis RC, Tirapegui J. Fisiologia da Nutrição Humana: Aspectos Básicos, Aplicados e Funcionais. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007; Capítulo 2, p. 13-17.
- Roza AM, Shizgal HM. The Harris-Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and body cell mass. Am J Clin Nutr., 1984; v. 40, p. 168-182.
- Simonson DC, Defronzo RA. Indirect calorimetry: methodological and interpretative problems. Am J Physiol., 1990; v. 258 (Endocrinol Metab., v. 21), p. E399-E412.
- Sims EAH, Danforth E. Expenditure and storage of energy in man. The American Society for Clinical Investigation, 1987; v. 79, p. 1019-1025.
- Singer P, Anbar R, Cohen J *et al.* The tight calorie control study (TICACOS): a prospective, randomized, controlled pilot study of nutritional support in critically ill patients. Intensive Care Med., 2011; v. 37, n.4, p. 601-9.
- Strack van Schijndel RJ, Weijts PJ, Koopmans RH *et al.* Optimal nutrition during the period of mechanical ventilation decreases mortality in critically ill, long-term acute female patients: a prospective observational cohort study. Crit Care, 2009; v. 13, n. 4, p. R132.
- Takala J, Meriläinen P. Handbook of gas exchange and indirect calorimetry. Helsinki, Finland: Datas Instrumentarium, 1991. 76 p. (Document n. 876710-1.)
- Waitzberg DL, Rodrigues JJ. Gasto energético e cálculo de necessidades calórico-proteicas. In: Waitzberg DL. Nutrição enteral e parenteral na prática clínica. São Paulo: Atheneu, 1995. p. 166-173.
- Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill. Respir Care, 2009; v. 54, n. 4, p. 509-521.
- Weissman C, Kemper M. Medidas metabólicas no paciente criticamente enfermo. In: Vender JS. Clínicas de terapia intensiva – procedimentos e monitorização respiratórios. Rio de Janeiro: Interlivros, 1995. p. 171-199.

Westerterp KR, Wilson SAJ, Rolland V. Diet induced thermogenesis measured over 24 h in a respiration chamber: effect of diet composition. *J Obes Relat Metab Disord.*, 1999; v. 23, p. 287-292.

Williams MH. Energia Humana. In: Williams MH. *Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo*. 5. ed. São Paulo: Manole, 2002; Capítulo 3, p. 64-93.

### **Bibliografia complementar**

Cerra FB. Hypermetabolism, organ failure, and metabolic support. *Surgery*, 1987; v. 101, p. 1-14.

Daley BJ, Bistrain BR. Nutrition assessment. In: Zaloga GP. *Nutrition in critical care*. Philadelphia: Mosby, 1994. p. 9-33.

Dubois EF. Basal metabolism in health and disease. Philadelphia: Lea & Febiger, 1936. p. 15-49.

Flatt JP. The biochemistry of energy expenditure. In: Bray GA. *Recent advances in obesity research: II*. London: Newman, 1977. p. 211-288.

Long JM, Long CL. Fuel metabolism. In: Zaloga GP. *Nutrition in critical care*. Philadelphia: Mosby, 1994. p. 35-53.

Mcneill G. Energy. In: Garrow JS, James WPT. *Human nutrition and dietetics*. New York: Churchill Livingstone, 1993. p. 24-37.

Schultz Y. The basis of direct and indirect calorimetry and their potentials. *Diabetes/Metabolism Reviews*, 1995; v. 11, n. 4, p. 383-408.

# 9

## Avaliação Nutricional em Diferentes Situações

---

### Infância

---

#### Recém-nascidos

---

*Maria José Guardia Mattar e Mônica Santiago Galisa*

A avaliação nutricional de recém-nascidos (RN), principalmente de prematuros, visa à detecção precoce de crescimento anormal, implicando mudança de terapia no pré-natal e no pós-natal, com o objetivo de reduzir a morbimortalidade neste período.

Avaliar a nutrição do recém-nascido é um mecanismo fundamental tanto no diagnóstico da nutrição intrauterina, como no acompanhamento do crescimento extrauterino, por isso é fundamental estabelecer um roteiro como o sugerido a seguir:

- Anamnese com ênfase nos dados maternos
- Exame físico (corresponde a uma avaliação sumária da nutrição intrauterina)
- Classificação do RN
- Antropometria
- Avaliação da oferta nutricional por meio, basicamente, de balanços de nutrientes, água, proteína etc.
- Avaliação laboratorial.<sup>1</sup>

A classificação do RN poderá ser realizada segundo a idade gestacional (IG) e/ou o peso ao nascer (PN), conforme os seguintes critérios:

- Segundo IG
  - IG < 37 semanas: RN pré-termo (RNPT)
  - IG entre 37 e 42 semanas: RN a termo (RNT)
  - IG > 42 semanas: RN pós-termo.<sup>1</sup> Prematuro tardio — nascido entre 34 semanas completas e 36 semanas e 6 dias. Esse último subgrupo tem merecido destaque nos últimos anos devido ao aumento de sua frequência na população neonatal e cujo termo de definição foi adotado em 2005 durante um workshop realizado pelo National Institute of Child Health and Development (Aguiar *et al.*, 2010). A atenção na avaliação ponderal torna-se essencial, pois esses RN apresentam perda de peso mais acentuada, pelas comorbidades (Rugolo, 2011)

- Segundo PN
  - Macrosomia: 4.000 g ou mais
  - PN normal: 2.500 a 3.999 g
  - PN < 2.500 g: RN de baixo peso (RNBP)<sup>1</sup>
  - RN de muito baixo peso (RNMBP): PN < 1.500 g
  - RN de muitíssimo baixo peso (RNMMBP): PN < 1.000 g
  - RN microprematuro: PN < 800 g.<sup>1</sup>

Crianças com peso ao nascer próximo de 500 g e idade gestacional em torno de 24 a 25 semanas têm sobrevivido, e alimentá-las é, cada vez mais, um grande desafio.<sup>2</sup> Um RN com PN < 1.000 g tem reserva energética para 4 dias, e aqueles com PN < 2.000 g, para 12 dias, sendo necessário suporte nutricional precoce.<sup>3</sup>

## Curvas de crescimento

---

A avaliação do crescimento é realizada por 3 diferentes tipos de gráfico (Aguiar *et al.*, 2010):

- Gráfico de crescimento intrauterino: representa o crescimento fetal e é considerado o padrão-ouro de crescimento do prematuro. A maneira de obtenção pode ser indireta, por meio de medidas ultrassonográficas do feto, ou direta por meio de medidas de RN prematuros considerados “normais” ao nascimento. Utilizam-se para tanto os gráficos de Alexander *et al.*, 1996
- Gráfico de crescimento pós-natal: construído por medidas sucessivas de grupos de RN de características semelhantes. No caso, prematuros. Esse tipo de gráfico (Shaffer *et al.*, 1987; Ehrenkranz *et al.*, 1999)<sup>10,11</sup> leva em consideração a perda de peso das primeiras semanas e posterior recuperação. Trata-se, na realidade, de padrão de “crescimento típico” não constituindo de fato padrão de normalidade. É influenciado pela estratégia nutricional utilizada
- Gráfico de crescimento do RN a termo: representa, na sua maioria, o crescimento de crianças saudáveis até 24 ou 36 meses de vida e possibilita a comparação do crescimento dos RNPT a partir da idade esperada para o nascimento (40 semanas) com os seus correspondentes que nasceram a termo, para tanto, utilizar as curvas propostas pela OMS, 2006.

A avaliação nutricional do RN é realizada por meio das curvas de crescimento fetal, de acordo com as diferentes idades gestacionais, utilizando-se o critério de percentis:<sup>1,4</sup>

- Adequado para a IG (AIG): entre os percentis 10 e 90
- Grande para a IG (GIG): acima do percentil 90
- Pequeno para a IG (PIG): abaixo do percentil 10.

Analisa-se ainda o perímetro cefálico: se assimétrico, o crescimento da cabeça é relativamente poupado, associa-se à nutrição materna deficiente ou início tardio ou exacerbação de doença vascular materna, no simétrico são afetados igualmente perímetro cefálico, comprimento e peso. Associa-se a doenças que afetam o número de células fetais (distúrbios cromossômicos, malformações, teratogênese ou hipertensão arterial materna intensa).

## ■ Crescimento do prematuro

Crianças prematuras apresentam um padrão próprio de crescimento classificado em 4 fases, que variam de dias a semanas, em função de diversas condições como a idade gestacional e a duração da doença inicial. Este conhecimento ajuda a identificar a fase de crescimento de determinada criança e o padrão esperado para seu crescimento.

▶ **Fase 1** | Retardo do crescimento. A primeira fase é a do retardo do crescimento e corresponde à fase de doença inicial, logo após o nascimento. Pode ser comparada à pequena perda de peso inicial do RN a termo e sadio. A fase de retardo do crescimento é maior quanto: menor a idade gestacional, menor o peso de nascimento, maior a gravidade e duração da doença inicial e maior a restrição nutricional pós-natal. Os bebês PIG costumam apresentar na vida pós-natal uma fase inicial de retardo do crescimento muito curta ou mesmo inexistente.

▶ **Fase 2** | Transição. A fase de transição ocorre com a estabilização das intercorrências clínicas e com o melhor aporte calórico. Um lento crescimento se inicia marcando a transição entre o retardo do crescimento e a fase de crescimento de recuperação ou *catch-up*. A perda de peso para e começa um discreto aumento do PC e do comprimento. Nos PIG é marcada por aumento do PC que, à inspeção, pode sugerir hidrocefalia.

▶ **Fase 3** | Crescimento de recuperação *catch-up*. Esta fase é caracterizada por aumento rápido do peso, comprimento e PC com sua velocidade de crescimento acelerada ultrapassando a encontrada na população geral de crianças a termo. O ambiente favorável tem papel importante no estímulo a fase de *catch-up*, tornando-a maior. Crianças prematuras sem problemas clínico, vão apresentar seu máximo *catch-up* entre 36 e 44 semanas. Em relação ao PC observa-se o *catch-up* máximo entre 30 e 40 semanas. Esta fase pode durar de 6 a 9 meses de idade pós-natal, estando suas medidas, ao final do primeiro ano, entre os percentis 10 e 90 dos gráficos padrão.

O *catch-up* dos PIG constitui um dos principais determinantes do seu comprimento. Quando não se inicia até os 9 meses e não alcança percentis mais elevados até os 2 anos, dificilmente ocorrerá.

▶ **Fase 4** | Homeorrexe. A última fase, de homeorrexe ou de equilíbrio, é caracterizada por velocidade de crescimento comparável à das crianças normais.

## Quando usar a idade corrigida

Ao utilizarmos gráficos ou padrões de crescimento de crianças normais, é necessário que usemos a idade corrigida na averiguação das medidas de peso, comprimento e PC, para evitar erros de interpretação.

Idade corrigida é a idade pós-natal menos o número de semanas que faltou entre o nascimento prematuro e o referencial de 40 semanas (é a diferença entre 40 semanas e a idade gestacional).

Alguns itens devem ser observados para essa análise:

- O PC deve ser usado com a idade corrigida até os 18 meses
- O peso deve ser corrigido até 24 meses, quando esta diferença não é mais significativa
- No comprimento até os 3 anos e 6 meses ainda pode persistir uma diferença de 1 a 2 cm em

relação à população geral.

Recomenda-se, no caso da avaliação antropométrica de prematuros, realizar a correção da idade por meio da fórmula:<sup>5</sup>

Idade corrigida (Bennett, 1999) = idade cronológica em meses – meses de prematuridade

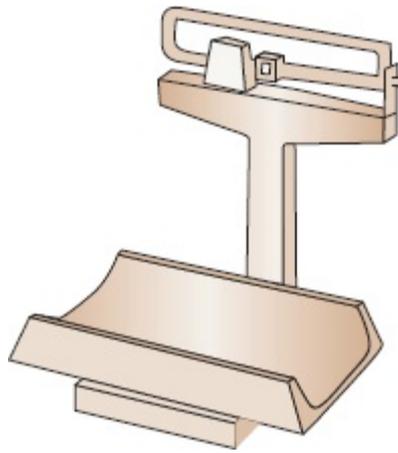
A avaliação antropométrica fornece informações com relação à quantidade e à qualidade do crescimento do RN; as medidas mais utilizadas serão discutidas a seguir.

## Peso

Expressa a dimensão das massas orgânica e inorgânica das células, tecidos de sustentação, órgãos, músculos, ossos, gordura, água, enfim o volume corporal total.<sup>6</sup> Sua alteração mostra distúrbios perinatais agudos e crônicos.<sup>1</sup>

Técnicas recomendadas para a coleta do peso de crianças com menos de 2 anos:<sup>7</sup>

- A balança pediátrica — eletrônica ou mecânica (Figura 9.1) — deve estar apoiada sobre uma superfície plana, lisa e firme
- O prato da balança deve ser forrado com uma proteção (papel descartável ou fralda) antes da calibragem, para evitar erros na pesagem
- Destruar a balança (primeiro passo)
- Verificar se a balança está calibrada (a agulha do braço e o fiel devem estar na mesma linha horizontal). Caso contrário, calibrá-la girando lentamente o calibrador (segundo passo) até que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados (terceiro passo)
- Após constatar que a balança está calibrada, ela deve ser travada (quarto passo)
- Despir a criança com o auxílio da mãe (quinto passo), retirando também a fralda
- Colocar a criança sentada ou deitada no centro do prato, de modo a distribuir o peso igualmente. No caso de RN, colocá-lo no centro do prato, envolto em campo utilizado na tara da balança; destravar a balança, mantendo a criança parada o máximo possível nessa posição (sexto passo)
- Mover os cursores sobre a escala numérica
- O primeiro cursor movido é o maior, para os quilos (sétimo passo)
- Depois, o menor, para os gramas (oitavo passo), até que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados (nono passo)
- Travar a balança, evitando que sua mola se desgaste, assegurando o bom funcionamento do equipamento (décimo passo)
- Realizar a leitura de frente para o equipamento, com os olhos no mesmo nível da escala, a fim de visualizar melhor os valores apontados pelos cursores (11º passo)
- Fazer a anotação do peso na ficha/prontuário (12º passo)
- Retirar a criança e retornar os cursores ao zero na escala numérica (13º passo)
- Marcar o peso no gráfico (14º passo).



**Figura 9.1** Modelo de balança pediátrica mecânica.

O peso deve ser mensurado 1 ou 2 vezes/dia, e o ganho de peso esperado é de 20 a 30 g/dia.<sup>1</sup> RN apresentam perda fisiológica que varia de 10 a 20%, sendo inversamente proporcional à idade gestacional.

A avaliação do crescimento de crianças amamentadas no peito deve se basear nas curvas de crescimento de lactentes em aleitamento materno exclusivo nos seis primeiros meses de vida. Analisar o peso do nascimento e o gênero — a criança deve seguir o seu canal de crescimento; a queda para um canal inferior é um sinal de alerta que obriga a reavaliar o bebê, a mãe e o respectivo relacionamento.<sup>8</sup>

O padrão de referência a ser adotado dependerá da classificação do RN:

- RNT: curvas de aleitamento materno exclusivo (Figura 9.2)<sup>8</sup> e da Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>9</sup> (Figura 9.3)
- RNMBP: curva de Ehrenkranz *et al.*<sup>10</sup> (Figura 9.4)
- RNBP: curva de Shaffer *et al.*<sup>11</sup> (Figura 9.5)
- RNPT: curva de Fenton<sup>12</sup> (Figura 9.6).

A classificação deve ser realizada com base nos percentis, sendo considerados adequados os valores entre P10 e P90 ou, no caso da OMS,<sup>9</sup> encontrado no cartão da criança, utilizar os valores  $\geq P3$  e  $\leq P97$  como limites da normalidade (Ministério da Saúde, 2008).

## Comprimento

Termo utilizado para altura.<sup>13</sup> No período neonatal, essas medidas são excelentes para o acompanhamento longitudinal do crescimento. Ao contrário do peso, o comprimento não é influenciado pelo estado hídrico, nem sofre variação negativa insensível para déficits nutricionais de curta duração.<sup>6</sup>

As técnicas recomendadas para a coleta do comprimento (Figura 9.7) referem-se a crianças menores de 2 anos:<sup>7</sup>

- O antropômetro horizontal deve estar apoiado em uma superfície plana, firme e lisa
- Deitar a criança, descalça, no centro do antropômetro com a cabeça livre de adereços (primeiro

passo)

- Manter, com a ajuda da mãe ou outra pessoa, a cabeça apoiada firmemente contra a parte fixa do equipamento, com o pescoço reto, o queixo afastado do peito, os ombros totalmente em contato com a superfície de apoio do antropômetro e os braços estendidos ao longo do corpo (segundo passo)
- As nádegas e os calcanhares da criança devem estar em pleno contato com a superfície que apoia o antropômetro (terceiro passo)
- Pressionar, com cuidado, os joelhos da criança para baixo, com uma das mãos, de modo que fiquem estendidos. Juntar os pés, fazendo um ângulo reto com as pernas. Levar a parte móvel do equipamento até a planta dos pés, com cuidado para que estes não se mexam (quarto passo)
- Fazer a leitura do comprimento quando estiver seguro de que a criança não se moveu da posição indicada (quinto passo)
- Anotar o valor obtido na ficha/prontuário
- Por último, retirar a criança (sexto passo).

A medição deve ser realizada ao nascimento e, posteriormente, 1 vez/semana. Espera-se crescimento de 1 cm/semana.<sup>1</sup>

O padrão de referência a ser adotado dependerá da classificação do RN:

- RNT: curvas de aleitamento materno exclusivo (Figura 9.2) e da OMS<sup>9</sup> (Figura 9.3)
- RNMBP: curva de Ehrenkranz *et al.*<sup>10</sup> (Figura 9.4)
- RNPT: curva de Fenton<sup>12</sup> (Figura 9.6).

A classificação deve ser realizada com base nos percentis (P), sendo considerados adequados os valores entre P10 e P90 ou, no caso da OMS, utiliza-se o ponto de corte  $\geq P3$  para comprimento adequado para a idade (Ministério da Saúde, 2008). Deve ser utilizada com a idade gestacional  $\geq 40$  semanas.

A OMS apresenta as curvas relativas ao índice de peso por comprimento para as crianças a termo, que podem ser consultadas na Figura 9.3.<sup>7</sup>

## Perímetro braquial

O perímetro braquial (PB) é a medida recomendada para avaliações rápidas do estado nutricional de crianças e quando não for possível a utilização das medidas de peso e comprimento<sup>13</sup> (Figura 9.8). Reflete a combinação de massa muscular e reserva de gordura.<sup>6</sup> Se relacionada com o peso e a idade gestacional, confirma a maturidade do RN. Recomenda-se a aferição 1 vez/semana.<sup>1</sup>

As técnicas recomendadas para a medição do perímetro braquial consistem em determinar o ponto médio da distância entre o acrômio e o olécrano, com o antebraço fletido em 90° em relação ao braço esquerdo, estando o neonato deitado em decúbito dorsal. Com uma fita inelástica, milimetrada, envolve-se o braço no ponto médio encontrado, e a anotação é feita em centímetros (Georgieff e Sasanows, 1986). A classificação deverá ser realizada pela relação perímetro braquial/perímetro cefálico utilizando a curva de Sasanow *et al.*<sup>17</sup> (Figura 9.9).

## Perímetro cefálico

Indicador do crescimento do sistema nervoso central (SNC) em RN e lactentes.<sup>14</sup> O perímetro cefálico (PC) é utilizado como método diagnóstico do estado patológico de microcefalia, macrocefalia ou hidrocefalia; sua utilização para classificação de desnutrição está associada ao perímetro torácico (PT) a partir da construção do indicador PT/PC.<sup>13</sup>

O perímetro cefálico deve ser medido com o RN em decúbito dorsal, com a fita métrica passando pela circunferência occipitofrontal acima das sobrancelhas e, posteriormente, pelo occipício, de modo a obter a maior medida<sup>15</sup> (Figura 9.9).<sup>17</sup>

A medição do perímetro cefálico é realizada entre 6 e 12 h de vida e necessita de confirmação 48 a 72 h após, devido à acomodação dos ossos dos crânios. Deve ser aferida 1 vez/semana, e o crescimento esperado é de 1 cm por semana.<sup>1</sup>

O padrão de referência a ser adotado dependerá da classificação do RN:

- RNMBP: curva de Ehrenkranz *et al.*<sup>10</sup> (Figura 9.4)
- RNBP: curva de Shaffer *et al.*<sup>11</sup> (Figura 9.5)
- RNPT: curva de Fenton<sup>12</sup> (Figura 9.6).

A classificação deve ser realizada com base nos percentis (P), sendo considerados adequados os valores entre P10 e P90.

## Relação perímetro braquial/perímetro cefálico

Constitui um bom indicador de proporcionalidade corporal, mostrando-se útil tanto em RNT como em RNPT. Identifica RN com crescimento intrauterino alterado e que apresenta risco de desenvolver distúrbios metabólicos no período neonatal; avalia, de forma não invasiva, a adequação do estado nutricional.<sup>16</sup> A razão perímetro braquial/perímetro cefálico (PB/PC) é calculada 1 vez/semana.

O padrão de referência a ser utilizado é a curva de Sasanow *et al.*<sup>17</sup> (Figura 9.10).<sup>4</sup>

## Perímetro torácico

Relata a evolução e/ou as modificações corporais.<sup>18</sup> O perímetro torácico é medido com o RN em decúbito dorsal, com uma fita métrica inextensível situada na altura dos mamilos. A medida é aferida durante os movimentos de inspiração e expiração.

## Índice ponderal

O índice ponderal de Röhrer (IP) é o cálculo mais fidedigno para demonstrar a desnutrição intrauterina. Este método tem a vantagem de que, mesmo sem se saber com precisão a idade gestacional de um RN, pode-se avaliar seu estado nutricional. Considera-se desnutrido intraútero qualquer RN com idade gestacional (IG) inferior a 29 semanas e IP inferior a 2, e esteja abaixo do percentil 3.<sup>19</sup>

O cálculo é realizado pela fórmula:<sup>14</sup>

$$\frac{IP = PN \text{ (g)} \times 100}{CN^3 \text{ (cm)}}$$

Em que CN = comprimento ao nascer; IP = índice ponderal; PN = peso ao nascer.

O padrão de referência a ser utilizado é a curva de Ramos (Figura 9.11),<sup>4</sup> com a seguinte classificação:<sup>20</sup>

- IP entre P10 e P90: RNPIG simétrico ou proporcionado ocorre na desnutrição materna crônica
- IP < P10: RNPIG assimétrico ou desproporcionado ocorre na desnutrição intrauterina aguda.

### Dobras cutâneas

Medem a quantidade de tecido adiposo subcutâneo e, conseqüentemente, as reservas corporais de calorias e o estado nutricional no momento da medição. Os resultados das medidas podem ser comparados aos percentis disponíveis para dobras de acordo com a faixa etária ou aplicados nas fórmulas para obtenção do percentual da gordura ou da massa magra.<sup>1,6</sup>

O padrão de referência a ser utilizado é a curva de Sasanow, *et al.*<sup>17</sup> (Figura 9.10).

### Índice de massa corporal

O índice de massa corporal (IMC) é obtido por meio da divisão do peso (em quilos) pelo comprimento ao quadrado. É um índice de cálculo fácil, com indicadores simples, cujas avaliações fazem parte da rotina diária. Existe correlação à reserva de gordura subcutânea, sendo um importante adjuvante na avaliação nutricional do RN.<sup>21</sup>

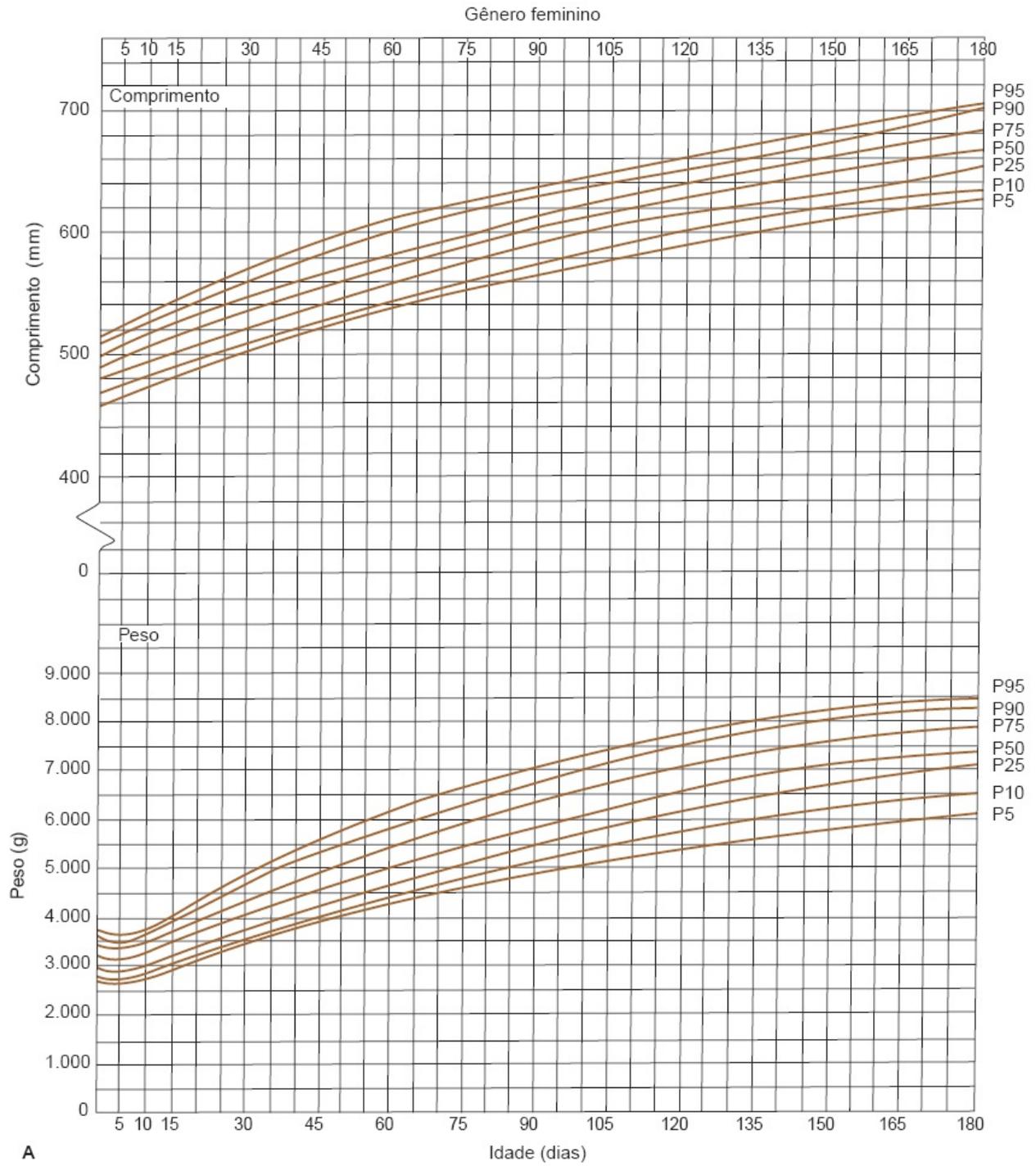
O padrão de referência a ser utilizado é o de Van'thoff e Haschke<sup>20</sup> (Figura 9.12 e Quadro 9.1).<sup>20,22,23</sup>

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

Comprimento: \_\_\_\_\_



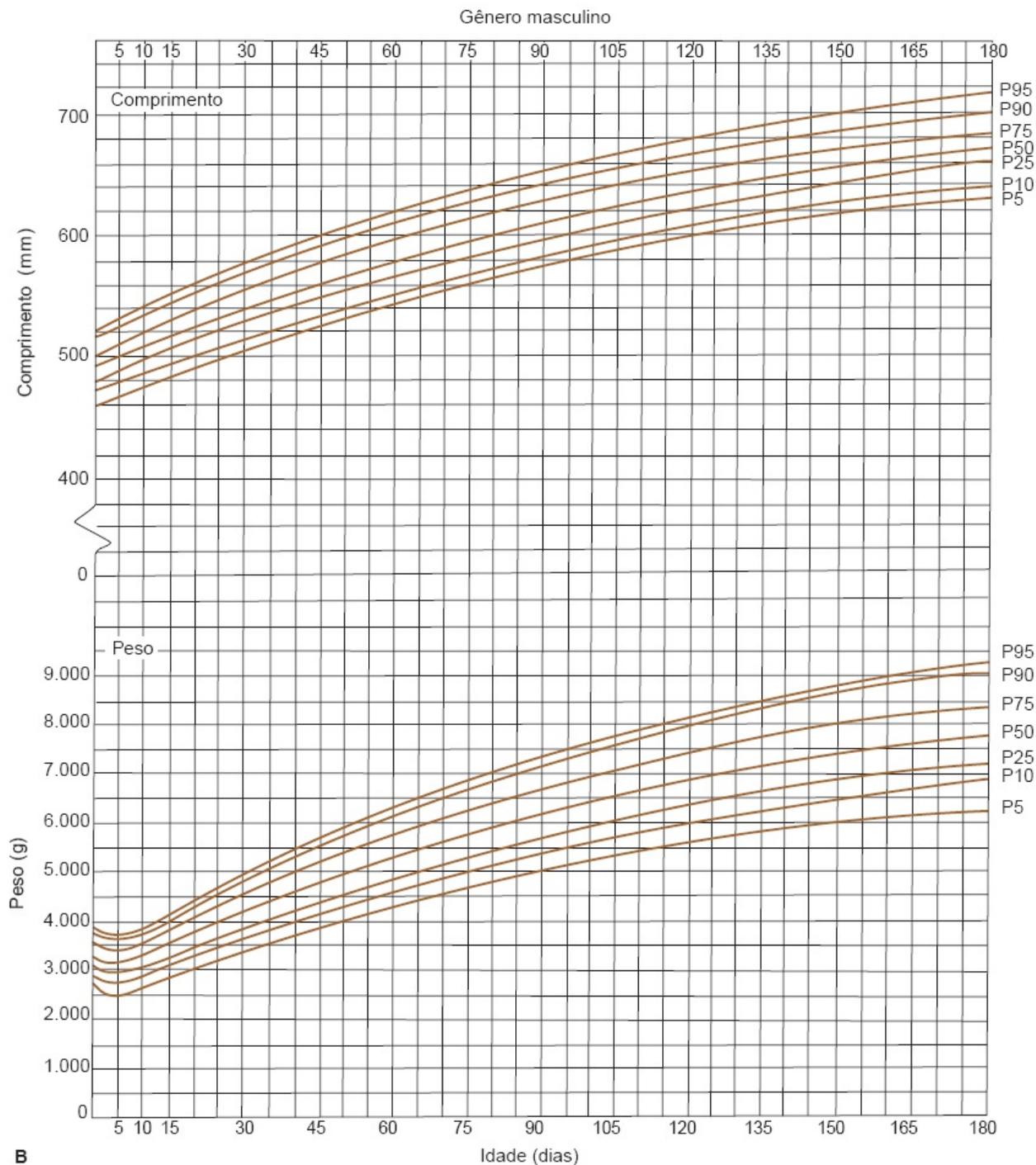
A

Nome:

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

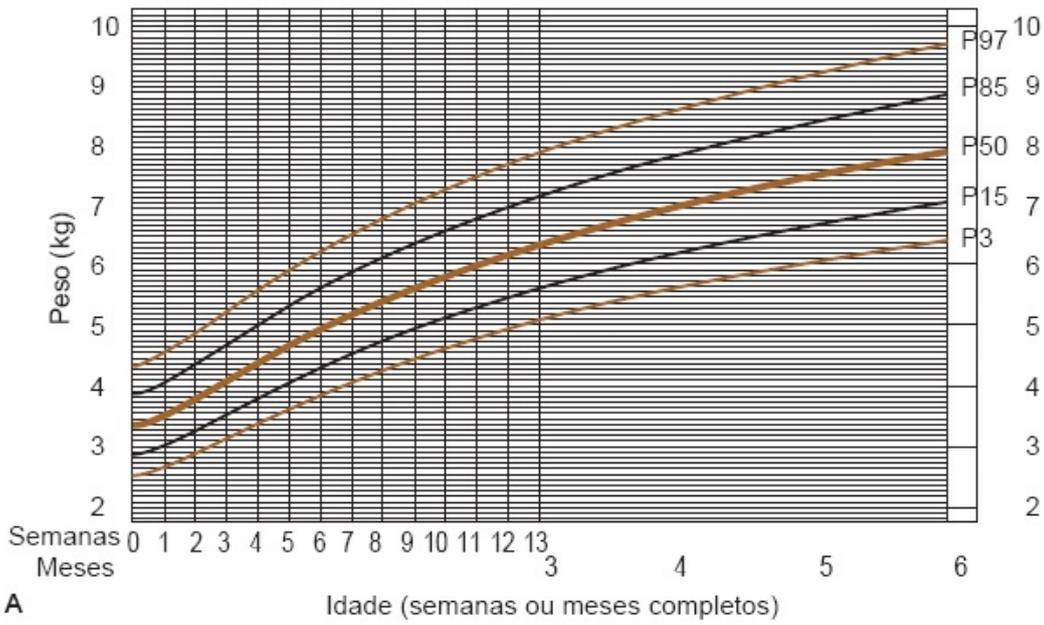
Peso: \_\_\_\_\_

Comprimento: \_\_\_\_\_



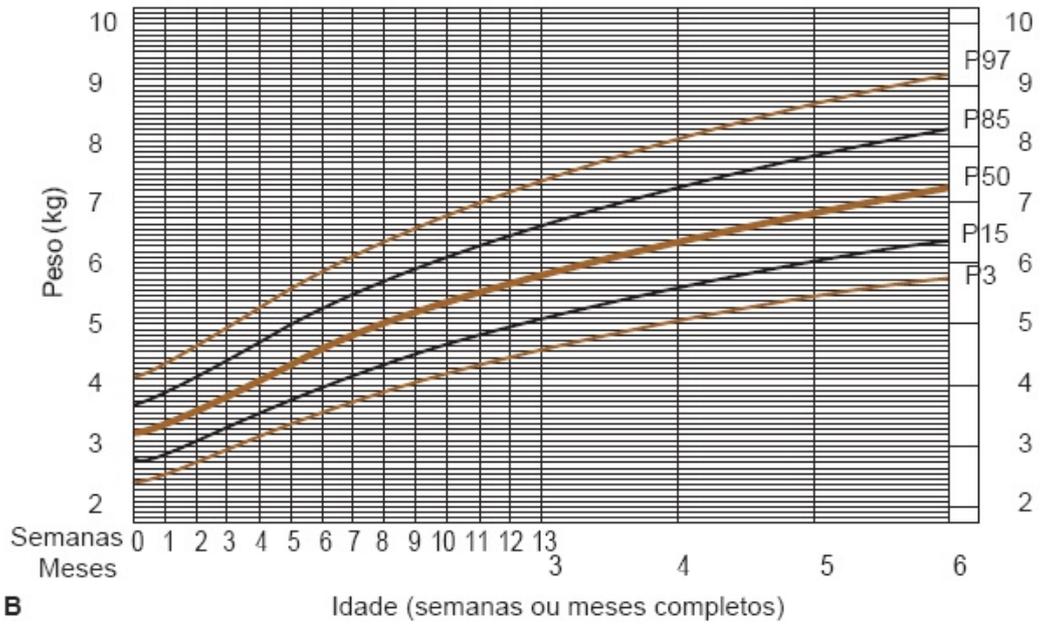
**Figura 9.2** Gráficos de controle da evolução pândero-estatural para crianças em aleitamento materno. **A.** Feminino. **B.** Masculino.

Peso por idade (meninos)  
Nascimento até os 6 meses (percentis)



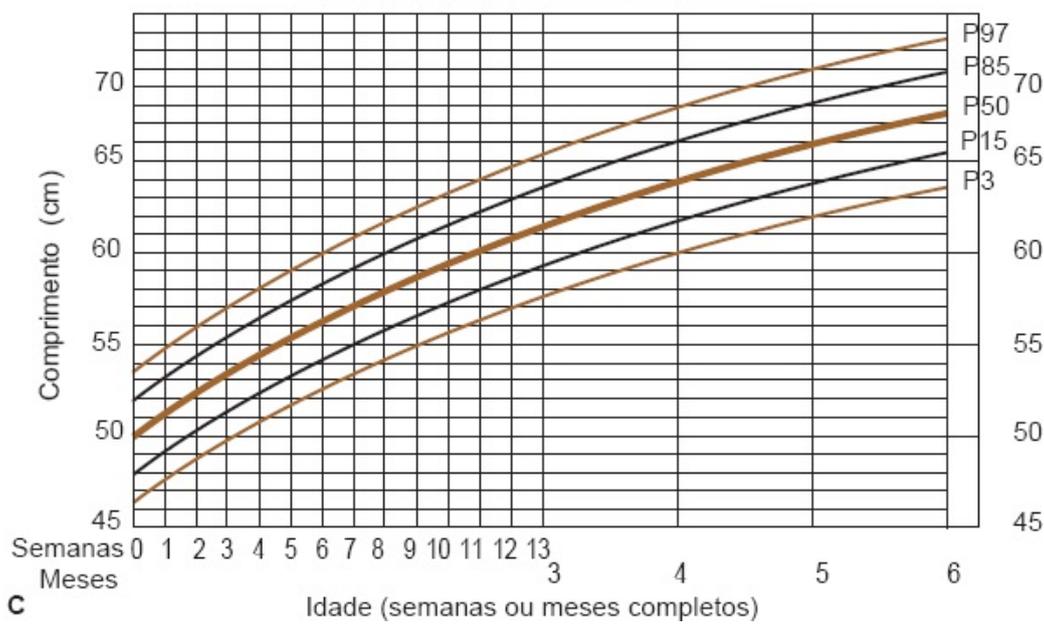
A

Peso por idade (meninas)  
Nascimento até os 6 meses (percentis)



B

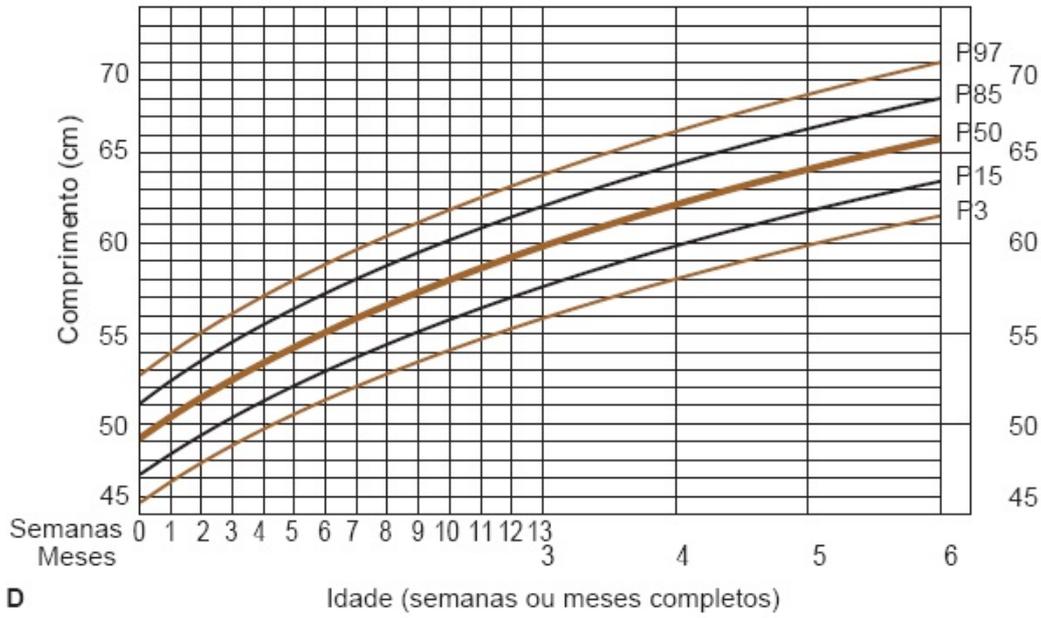
Comprimento por idade (meninos)  
Nascimento até os 6 meses (percentis)



C



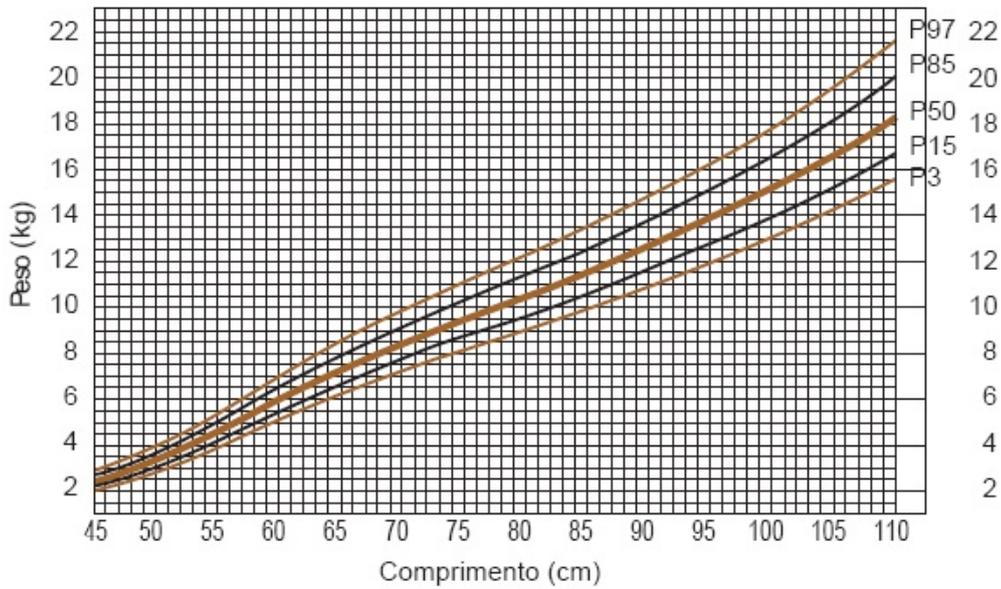
Comprimento por idade (meninas)  
Nascimento até os 6 meses (percentis)



D

Idade (semanas ou meses completos)

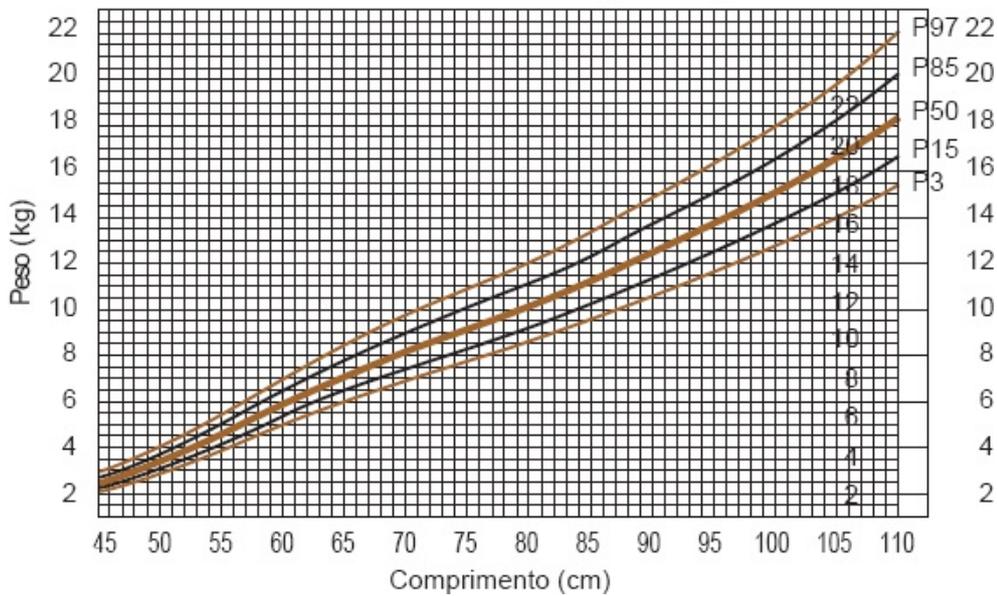
Peso por comprimento (meninos)  
Nascimento até os 2 anos (percentis)



E

Comprimento (cm)

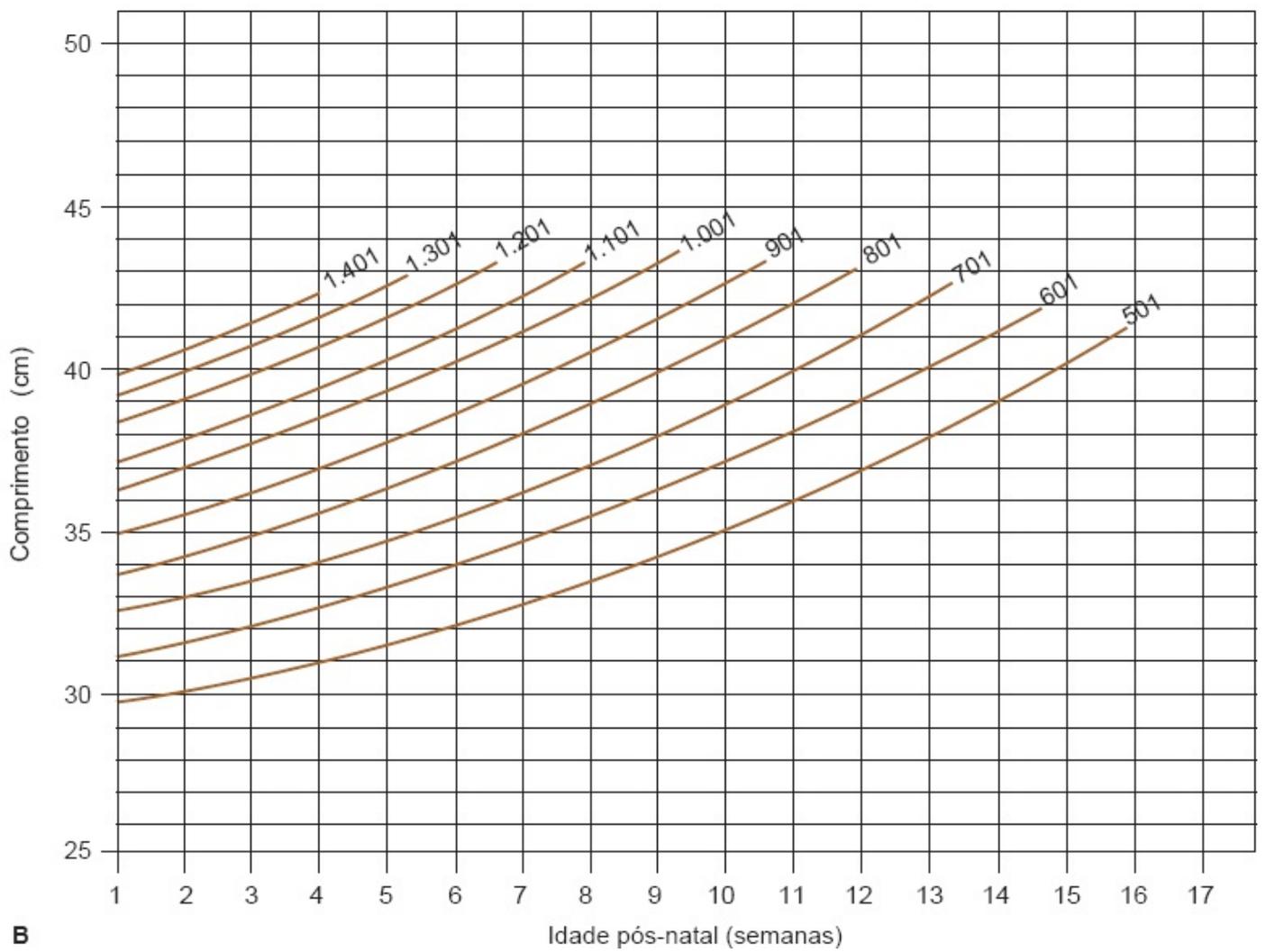
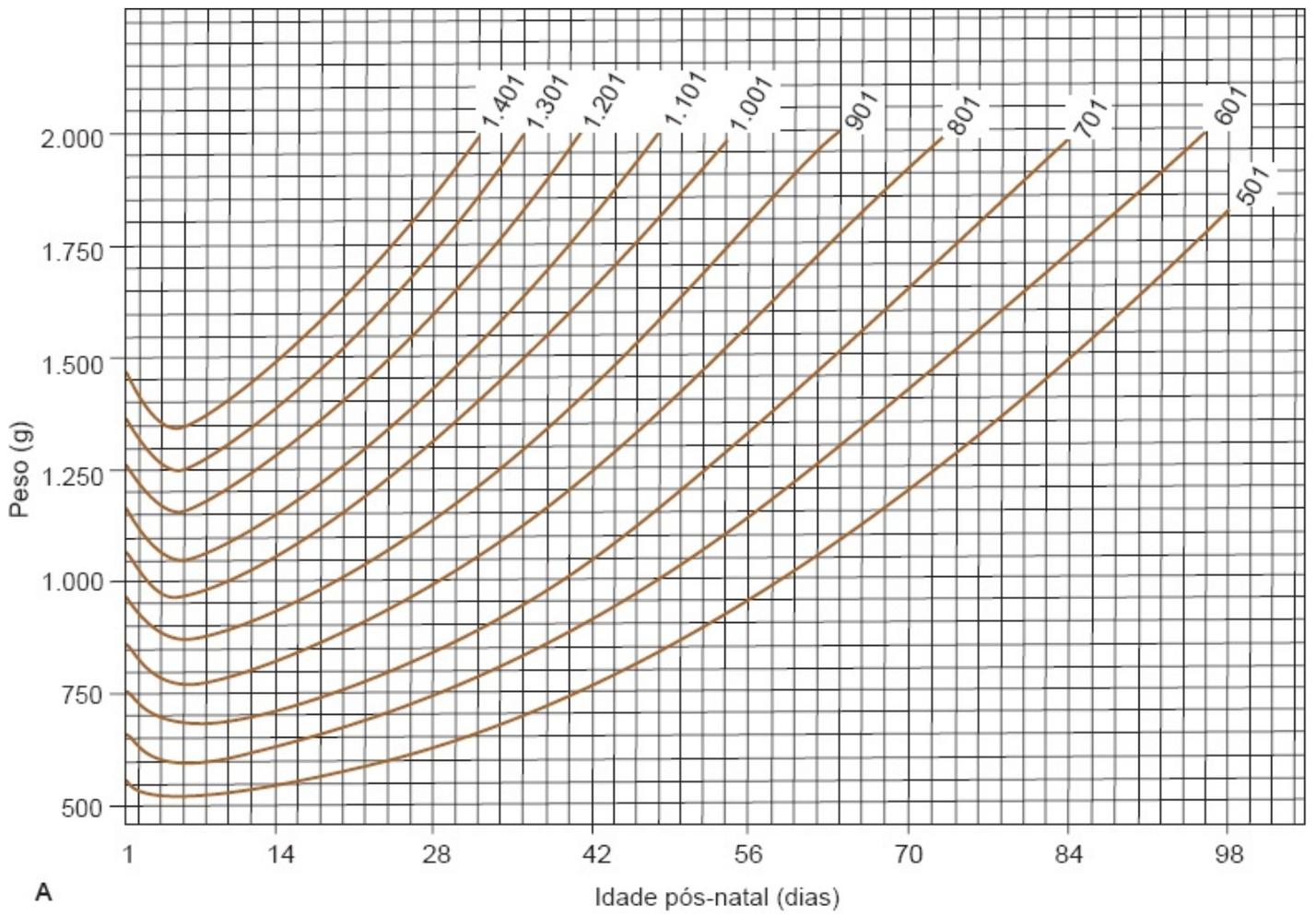
Peso por comprimento (meninas)  
Nascimento até os 2 anos (percentis)



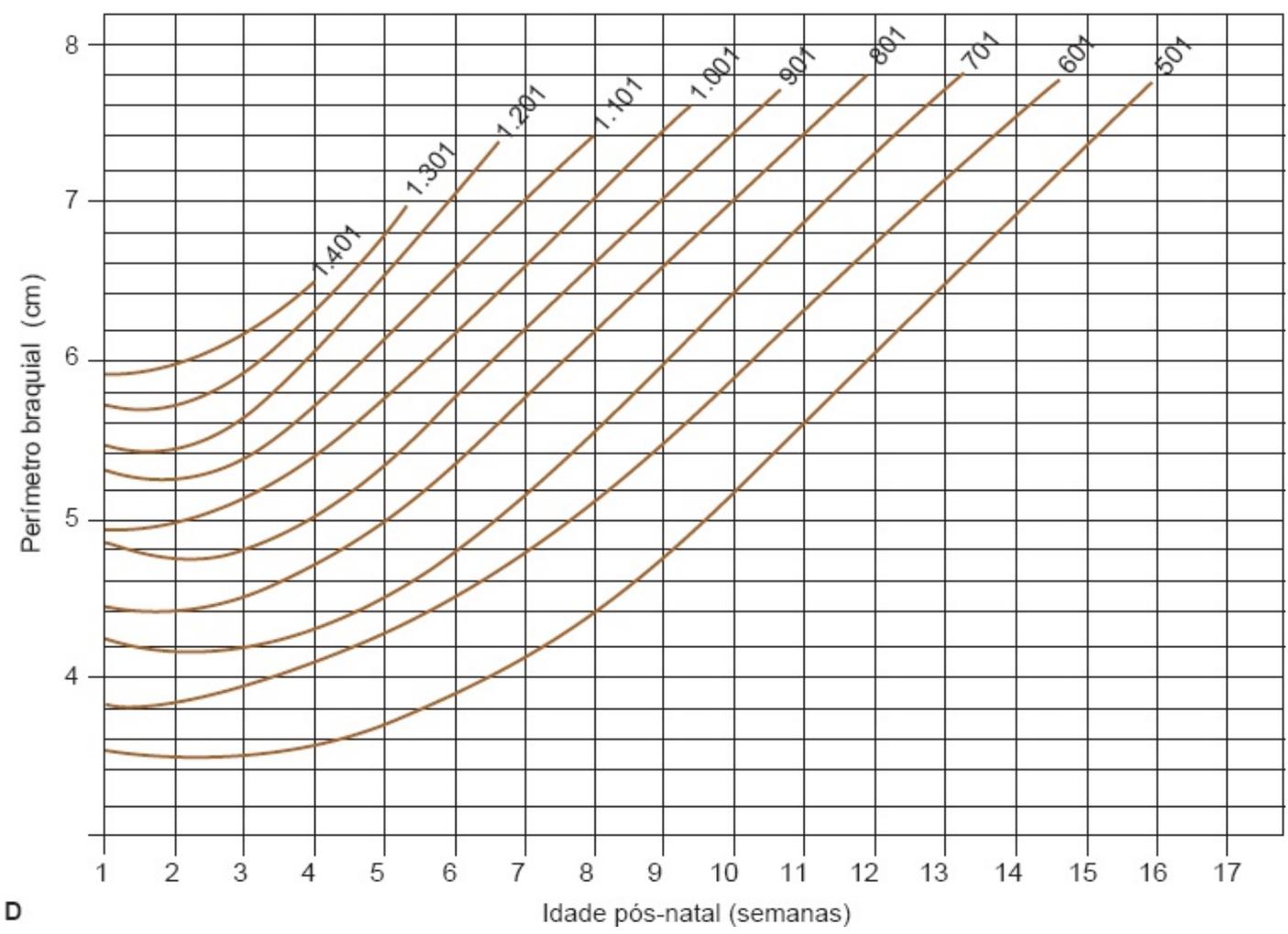
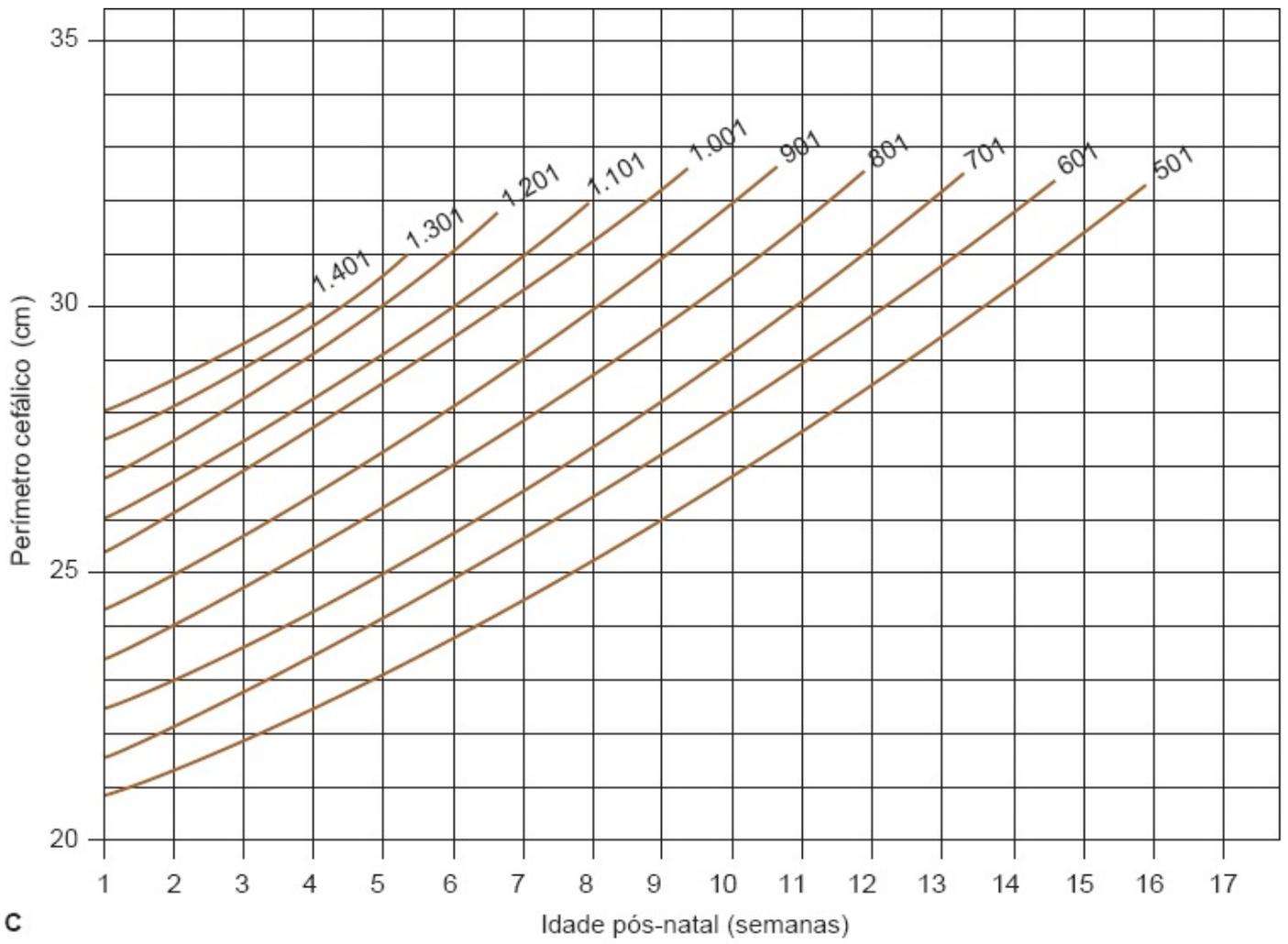
F

Comprimento (cm)

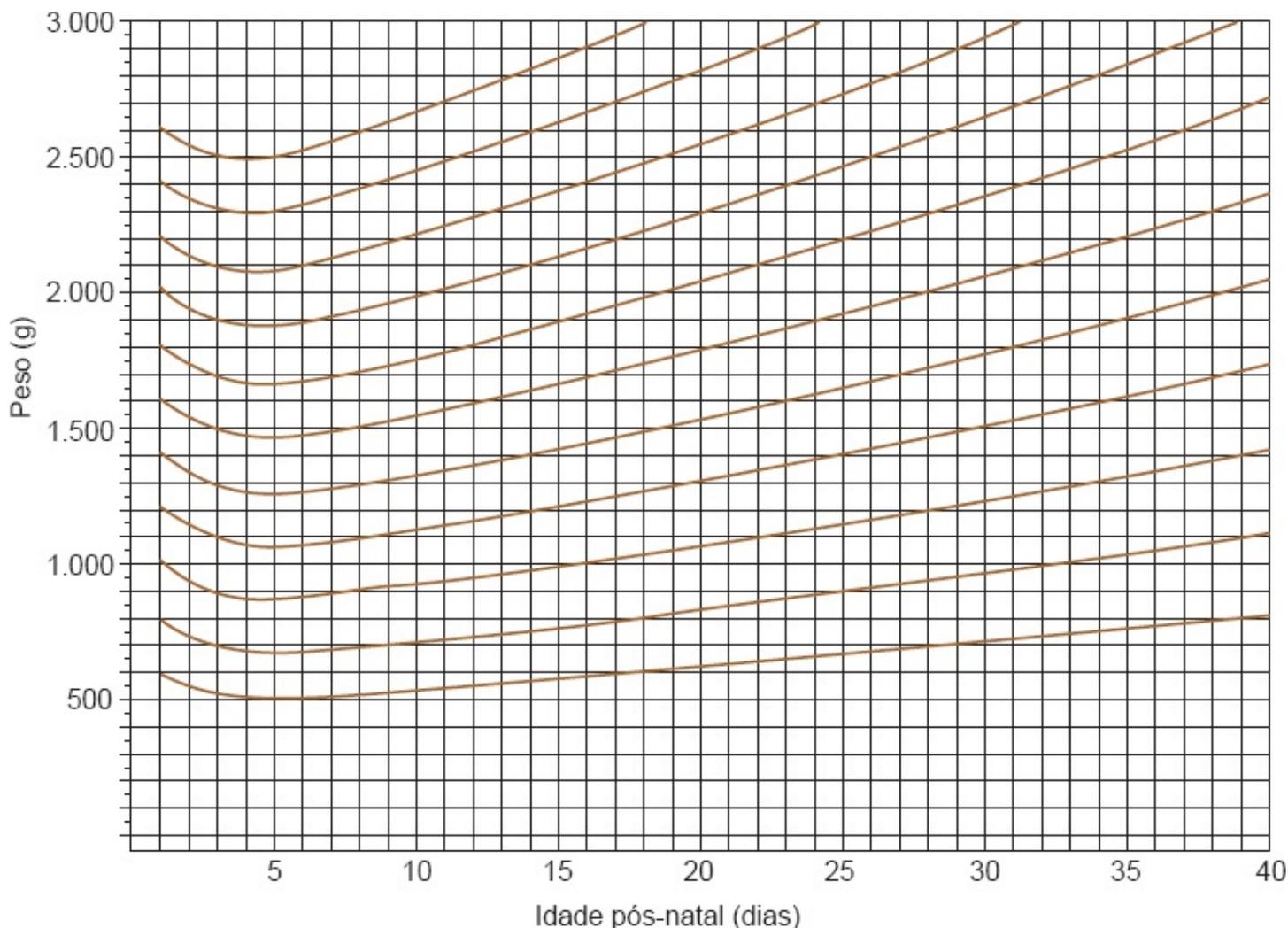
**Figura 9.3** Curvas da OMS. **A.** Peso por idade – meninos. **B.** Peso por idade – meninas. **C.** Comprimento por idade – meninos. **D.** Comprimento por idade – meninas. **E.** Peso por comprimento – meninos. **F.** Peso por comprimento – meninas. P = percentil.







**Figura 9.4** Curvas de Ehrenkranz *et al.* **A.** Peso diário por idade. **B.** Comprimento por idade. A curva deve ser ascendente, de acordo com a faixa de peso ao nascer. **C.** Perímetro cefálico por idade. Analisa curva ascendente, de acordo com a faixa de peso ao nascer. **D.** Circunferência do braço por idade. A curva deve ser ascendente, de acordo com a faixa de peso ao nascer.



**Figura 9.5** Curva de Shaffer *et al.*<sup>11</sup> Peso por idade. Essa curva considera uma perda de peso inicial e deve ser analisada como ascendente, de acordo com a faixa de peso.

### Cartão da criança para prematuros

O Ministério da Saúde adota as curvas propostas pela OMS<sup>7</sup> para crianças nascidas a termo. No entanto, o RNPT, com acompanhamento de seu peso desde sua idade cronológica (data do nascimento) e registro no cartão da criança, permanecerá durante algum tempo abaixo da curva do percentil 15 ou 3, quanto mais prematuro for. Essa condição poderá ter implicações inadequadas na observação do crescimento e desenvolvimento e na avaliação e conduta da assistência a essas crianças. Os autores Xavier, Anchieta e Ornelas sugerem um cartão para crianças prematuras<sup>23</sup> (Figuras 9.13 e 9.14)<sup>22,23</sup> como referência para o acompanhamento do crescimento de RNPT. Esse cartão associa a curva de crescimento de prematuros até a 40<sup>a</sup> semana de idade corrigida com a

curva de crianças a termo.

Constituem sinais de bom prognóstico:

- Aumento de peso, PC e comprimento nos 6 primeiros meses após a alta
- RN PIG que apresentam *catch-up* no 1º ano de vida
- RN prematuros com episódios intermitentes de crescimento acelerado até os 3 anos de vida
- *Catch-up* do crescimento do PC com 6 semanas de idade corrigida
- PC adequado aos 8 meses de idade corrigida.

Constituem sinais de alerta:

- Ganho ponderal insuficiente ou perda  $> 10\%$  após a alta
- Aumento do PC proporcionalmente menor que peso e comprimento
- RN prematuros que não apresentam *catch-up* expressivo ao fim do 1º ano
- Aumento do PC  $> 1,75$  cm por semana.

## Monitoramento bioquímico

---

Sua indicação deve ser norteadada pelas características clínicas e funcionais de cada recém-nascido, selecionando-se os exames capazes de identificar os distúrbios mais prováveis. Estar atento às coletas repetidas, pois levam à depleção sanguínea, sendo uma das causas de anemia precoce em RNPTMBP.

Na fase aguda, as dosagens laboratoriais são mais frequentes até que se estabilize o quadro clínico e o peso de nascimento tenha sido recuperado.

Após esta fase, o acompanhamento das ofertas de nutrientes deve associar-se a avaliação do estado proteico e calórico, determinação do estado mineral ósseo, pesquisa de anemia e dosagens específicas na dependência de manifestações clínicas ou riscos adicionais (Figueira e Oshiro, 2010).<sup>6</sup>

Gráfico de crescimento fetal/neonatal para crianças pré-termo

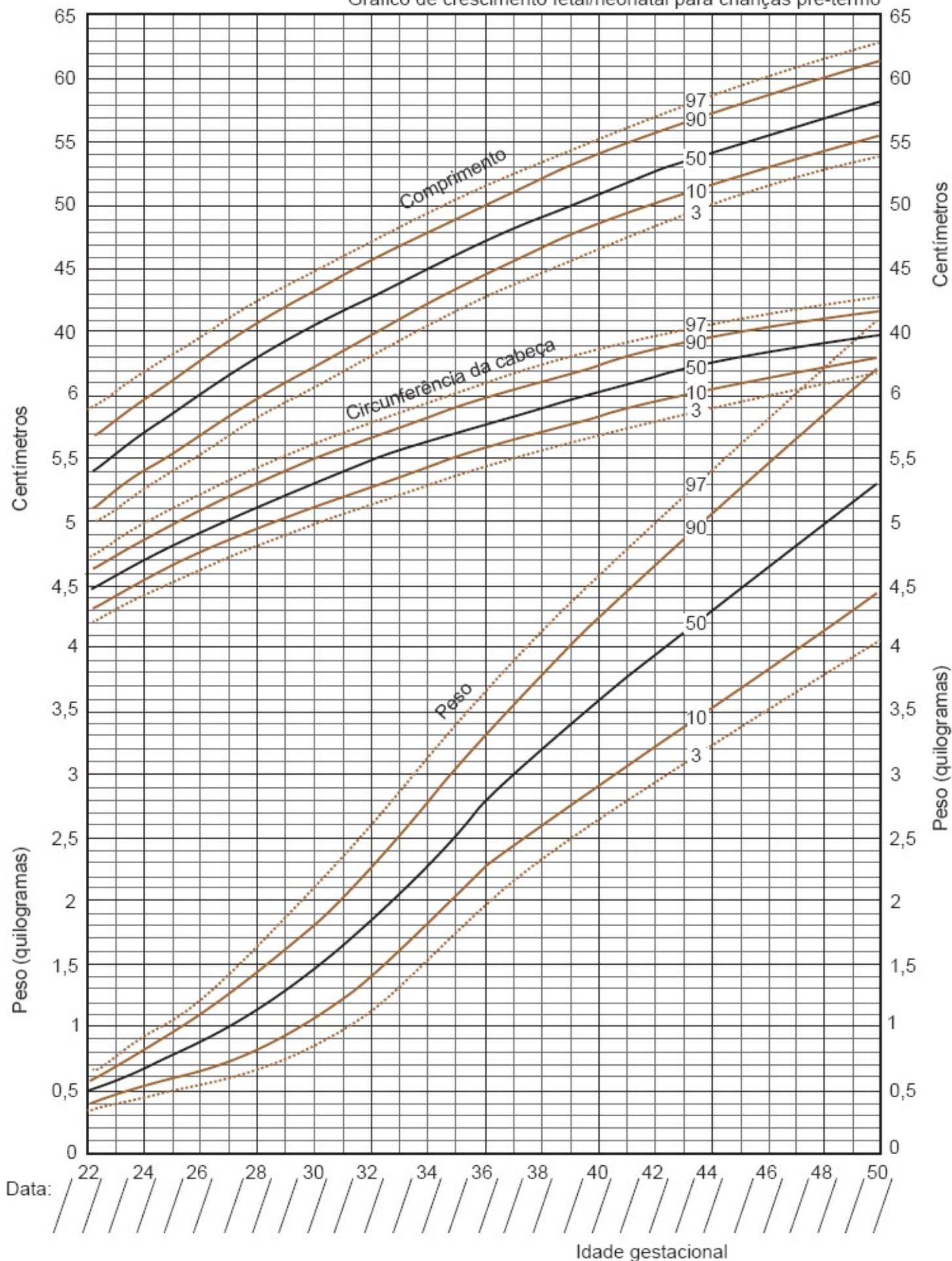
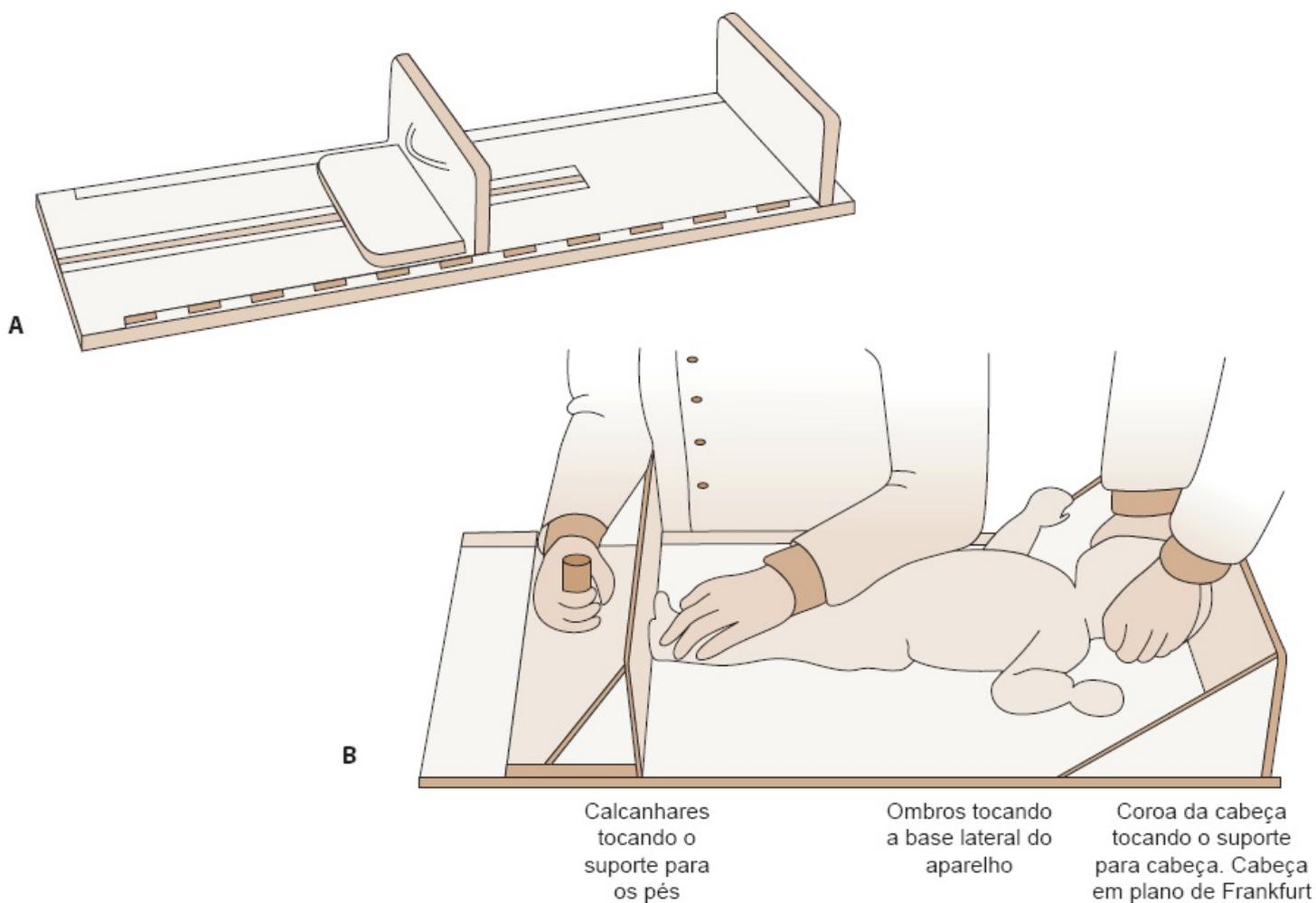
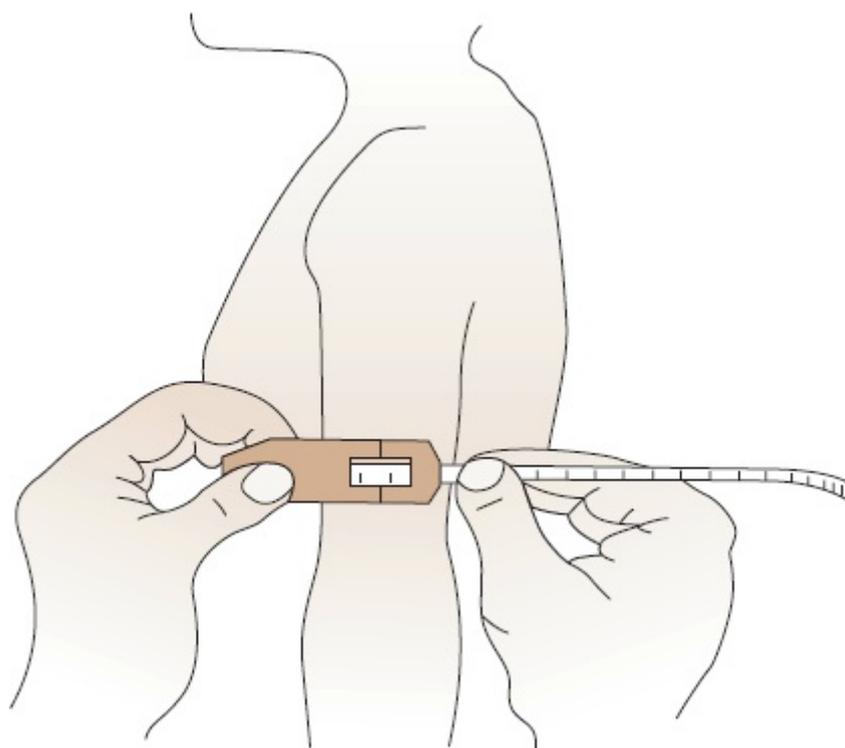


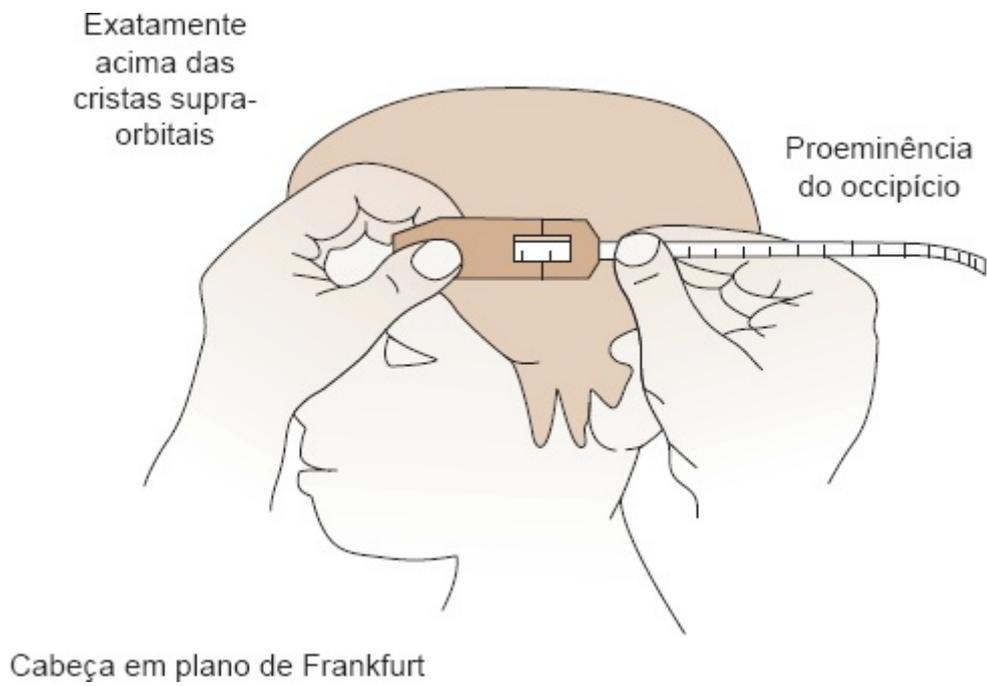
Figura 9.6 Curva de Fenton.



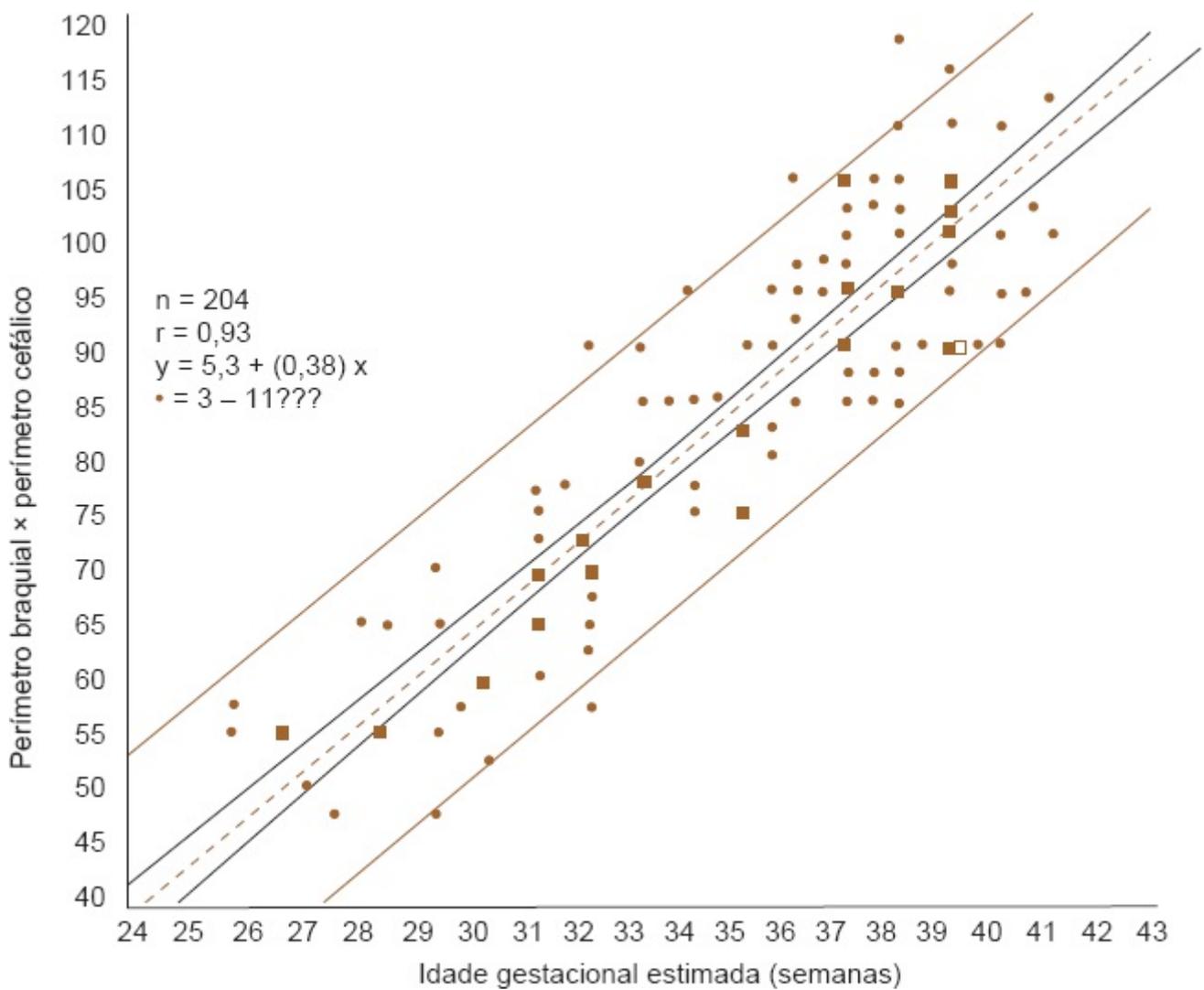
**Figura 9.7** A. Aparelho para medição de comprimento. B. Medição de comprimento.



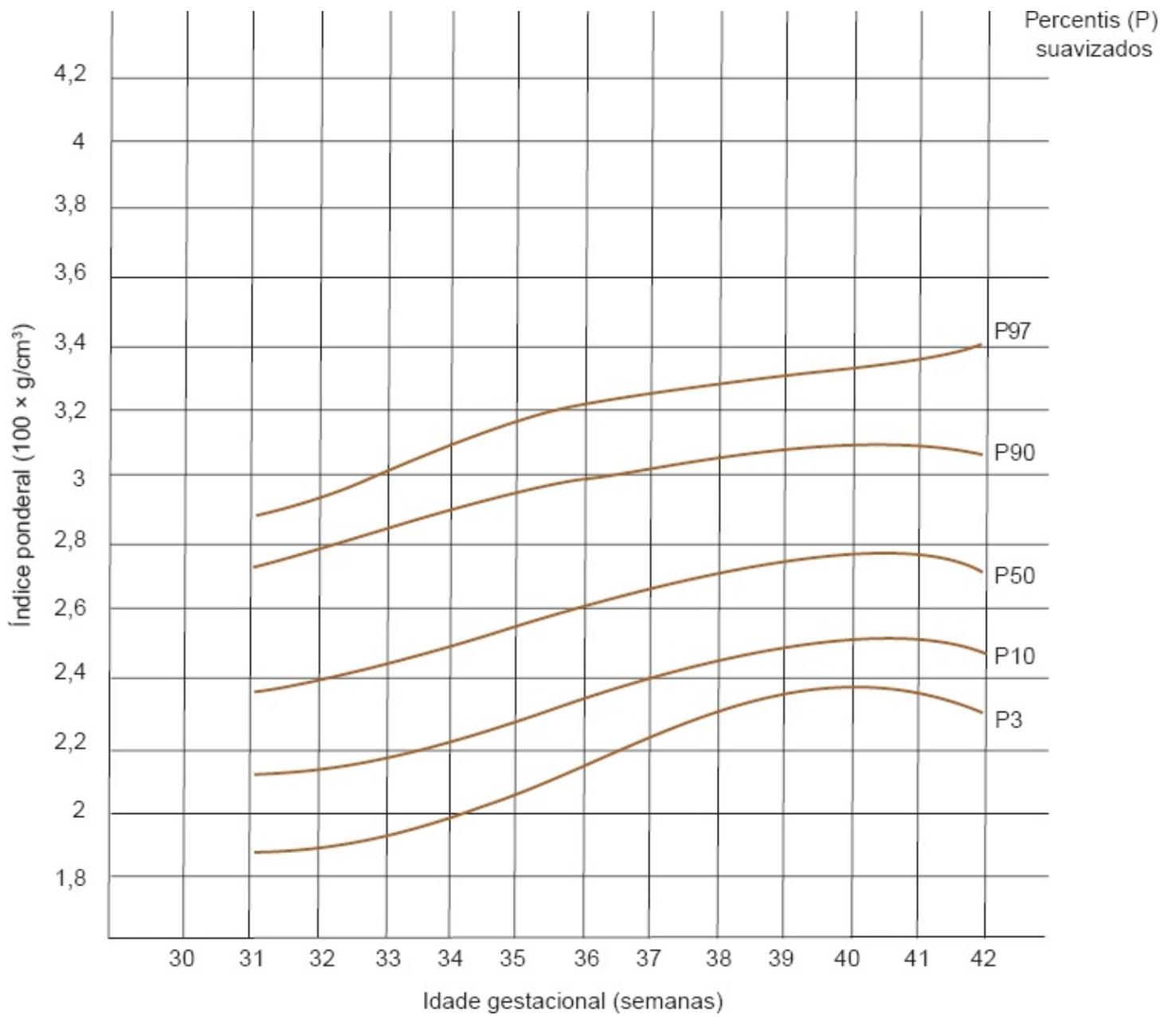
**Figura 9.8** Medição do perímetro braquial.



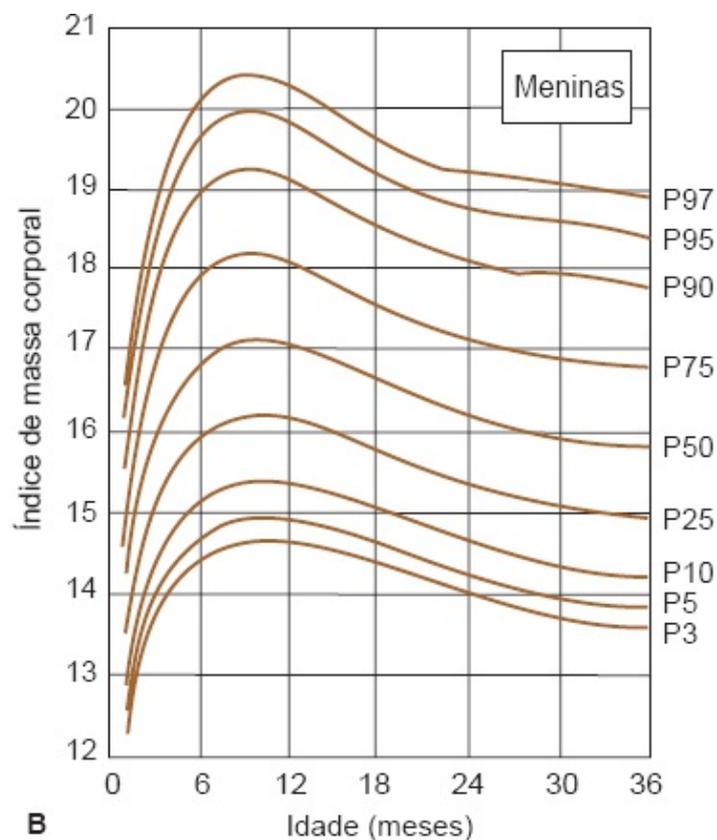
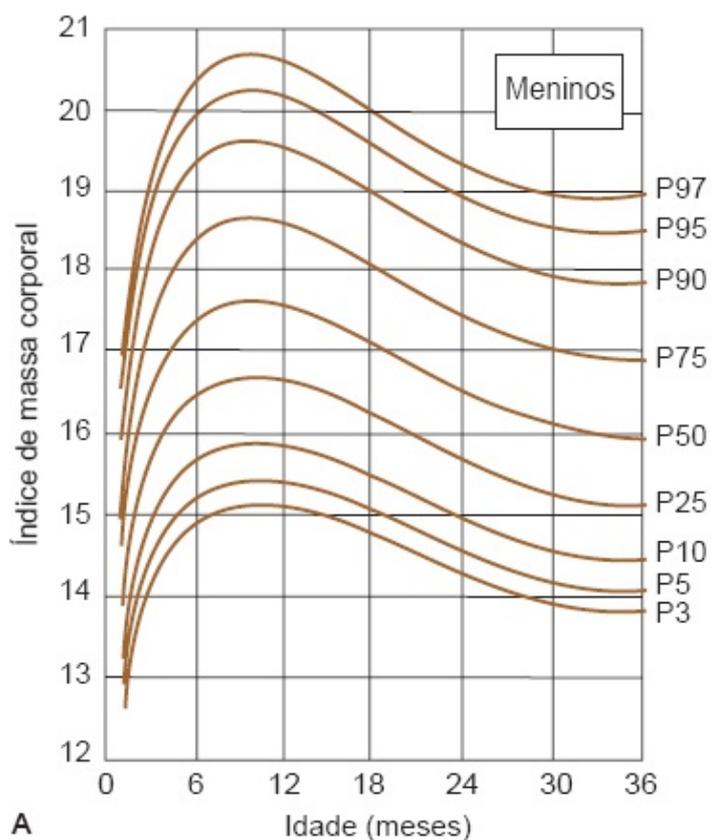
**Figura 9.9** Medição do perímetro cefálico.



**Figura 9.10** Perímetro braquial por perímetro cefálico por idade.



**Figura 9.11** Curva de Ramos. Índice ponderal por idade.



**Figura 9.12 A.** Índice de massa corporal (0 a 36 meses) expresso em curvas de percentis (meninos).  
**B.** Índice de massa corporal (0 a 36 meses) expresso em curvas de percentis (meninas). P = percentil.

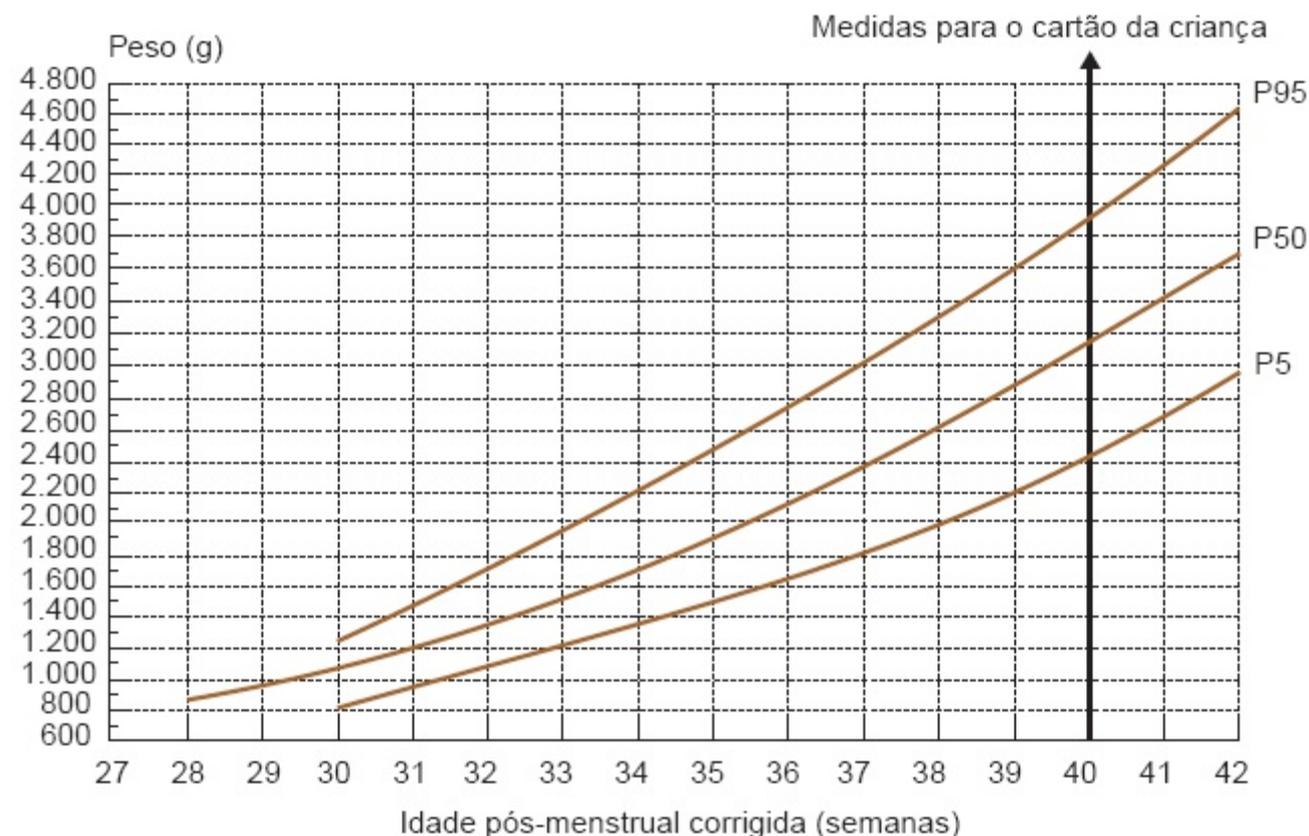
Crescimento de RNPT masculino – Hospital \_\_\_\_\_

RN de: \_\_\_\_\_ RH: \_\_\_\_\_

DN: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

IG (DUM): \_\_\_\_\_ semanas \_\_\_\_\_ dias

IG (E. clínico): \_\_\_\_\_ semanas \_\_\_\_\_ dias



Battaglia e Lubchenco:<sup>22</sup> AIG  FIG  GIG

Antropometria

Ao nascer:

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

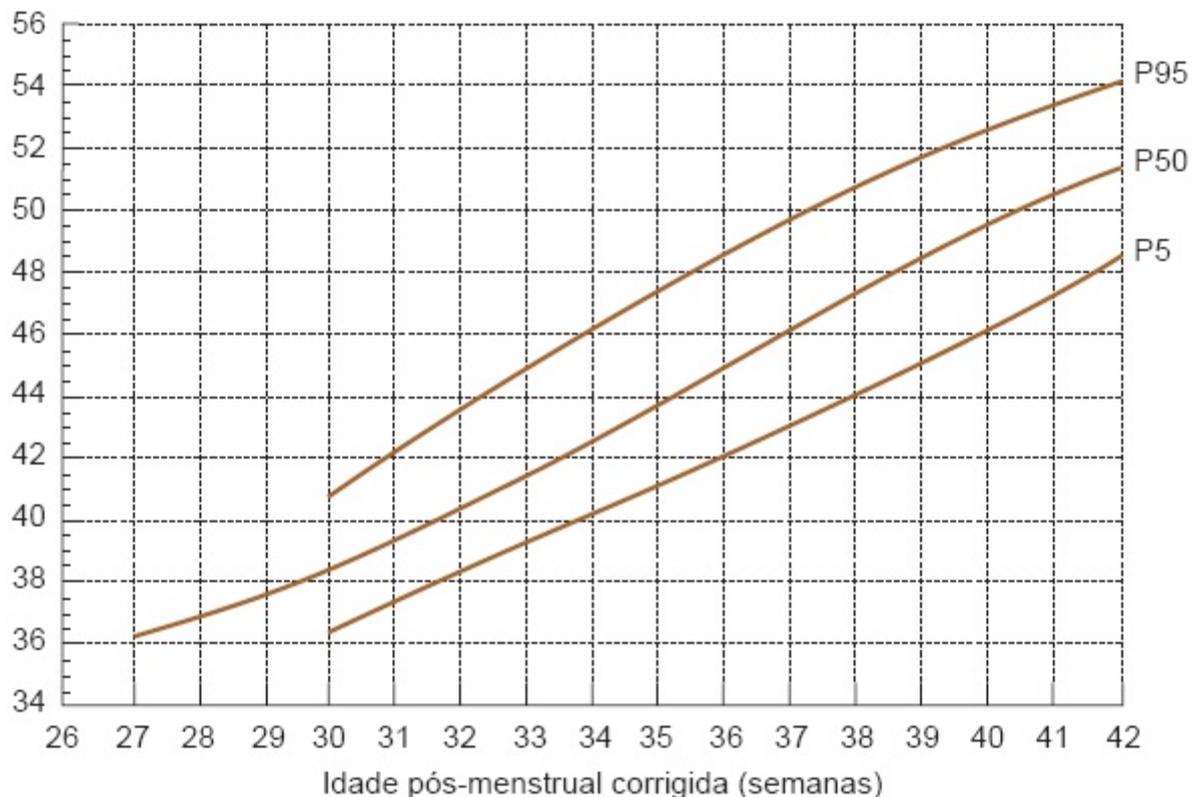
Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

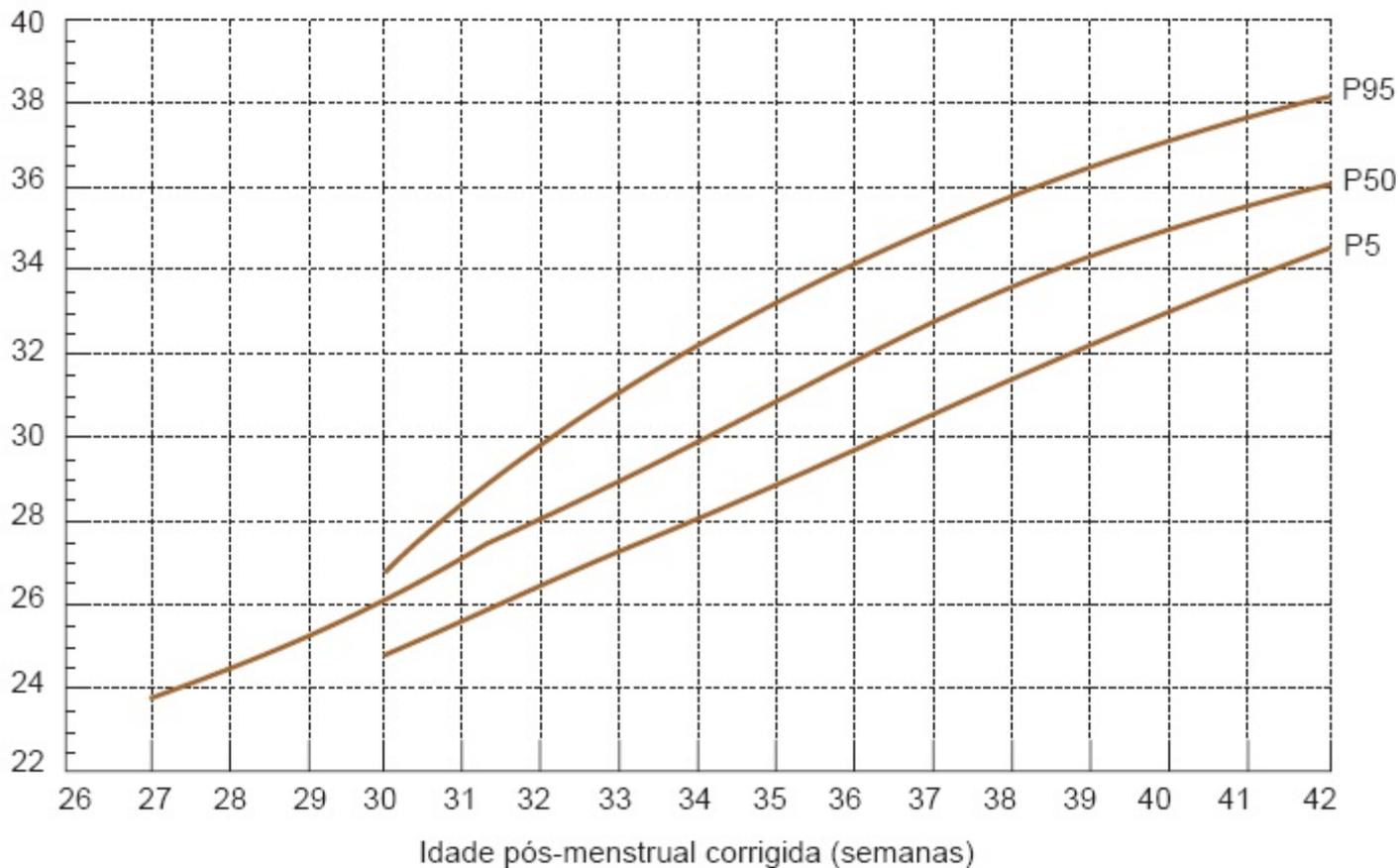
**A** Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Comprimento (cm) – masculino



B

Perímetro cefálico (cm) – masculino



C

Figura 9.13 Cartão da criança para prematuros. A. Peso por idade (meninos). AIG = adequado para a

idade gestacional; Comp. = comprimento; DN = data de nascimento; DUM = data da última menstruação; GIG = grande para a idade gestacional; IG = idade gestacional; P = percentil; PC = perímetro cefálico; PIG = pequeno para a idade gestacional; RH = registro hospitalar; RN = recém-nascido; RNPT = recém-nascido pré-termo. **B.** Comprimento por idade (meninos). **C.** Perímetro cefálico (meninos). AIG = adequado para a idade gestacional; Comp. = comprimento; DN = data de nascimento; DUM = data da última menstruação; GIG = grande para a idade gestacional; IG = idade gestacional; P = percentil; PC = perímetro cefálico; PIG = pequeno para a idade gestacional; RH = registro hospitalar; RN = recém-nascido; RNPT = recém-nascido pré-termo.

**Quadro 9.1** Padrão de referência para análise de índice de massa corporal<sup>20</sup>

Idade (meses)	P3	P5	P10	P25	P50	P75	P85	P90	P95	P97	Média	Desvio padrão
<i>Meninos</i>												
0	11,44	11,64	11,92	12,68	13,47	14,26	14,68	15,02	15,6	15,96	13,5	1,22
1	12,5	12,65	13,15	13,62	14,6	15,43	15,83	16,1	16,63	16,83	14,64	1,21
2	13,82	14,15	14,46	15,19	15,95	16,8	17,28	17,61	18,12	18,45	16,01	1,23
3	14,36	14,6	14,99	15,74	16,65	17,52	18	18,38	18,98	19,42	16,68	1,34
4	14,66	14,87	15,33	16,12	16,96	17,95	18,52	18,9	19,51	19,83	17,05	1,4
5	14,74	15,03	15,49	16,36	17,3	18,24	18,82	19,17	19,71	20,1	17,32	1,43
6	14,83	15,23	15,63	16,43	17,43	18,34	18,88	19,32	19,87	20,37	17,44	1,43
9	15,23	15,45	15,94	16,75	17,71	18,76	19,4	19,75	20,5	20,84	17,82	1,51
12	15,23	15,46	15,95	16,72	17,68	18,56	19,24	19,7	20,35	20,75	17,74	1,46
18	14,89	15,09	15,48	16,17	17,06	18,04	18,74	19,06	19,6	19,95	17,18	1,39
24	14,23	14,46	14,92	15,64	16,56	17,48	17,99	18,41	18,98	19,47	16,61	1,38
30	14,03	14,32	14,69	15,42	16,18	17,11	17,72	18,18	18,72	19,18	16,32	1,34
36	13,79	14	14,37	15,17	15,99	16,91	17,5	18	18,62	18,93	16,11	1,41
<i>Meninas</i>												
0	11,31	11,6	11,92	12,49	13,3	14,14	14,58	14,89	15,43	15,7	13,34	1,19
1	12,13	12,4	12,78	13,47	14,19	14,89	15,31	15,63	16,05	16,46	14,2	1,12
2	13,1	13,44	13,87	14,47	15,27	16,1	16,66	16,93	17,54	17,85	15,34	1,23
3	13,59	13,86	14,34	15,05	16	16,85	17,38	17,85	18,39	18,76	16,02	1,36

4	13,98	14,27	14,69	15,45	16,36	17,38	18,06	18,39	18,93	19,44	16,47	1,47
5	14,21	14,5	14,95	15,72	16,64	17,76	18,38	18,83	19,39	19,8	16,78	1,5
6	14,46	14,68	15,17	15,95	16,86	17,99	18,58	18,94	19,77	20,06	17	1,52
9	14,57	14,92	15,42	16,27	17,2	18,3	18,86	19,33	20,14	20,45	17,3	1,54
12	14,6	14,85	15,39	16,2	17,14	18,11	18,68	19,2	19,94	20,53	17,23	1,52
18	14,33	14,6	15,05	15,7	16,6	17,53	18,08	18,48	19,32	19,91	16,72	1,41
24	13,98	14,22	14,69	15,36	16,24	17,14	17,68	18,18	18,84	19,37	16,35	1,43
30	13,74	13,99	14,43	15,12	16,02	17	17,72	18,15	18,59	19,18	16,14	1,46
36	13,49	13,81	14,2	14,93	15,84	16,74	15,44	17,9	18,54	19,07	15,95	1,45

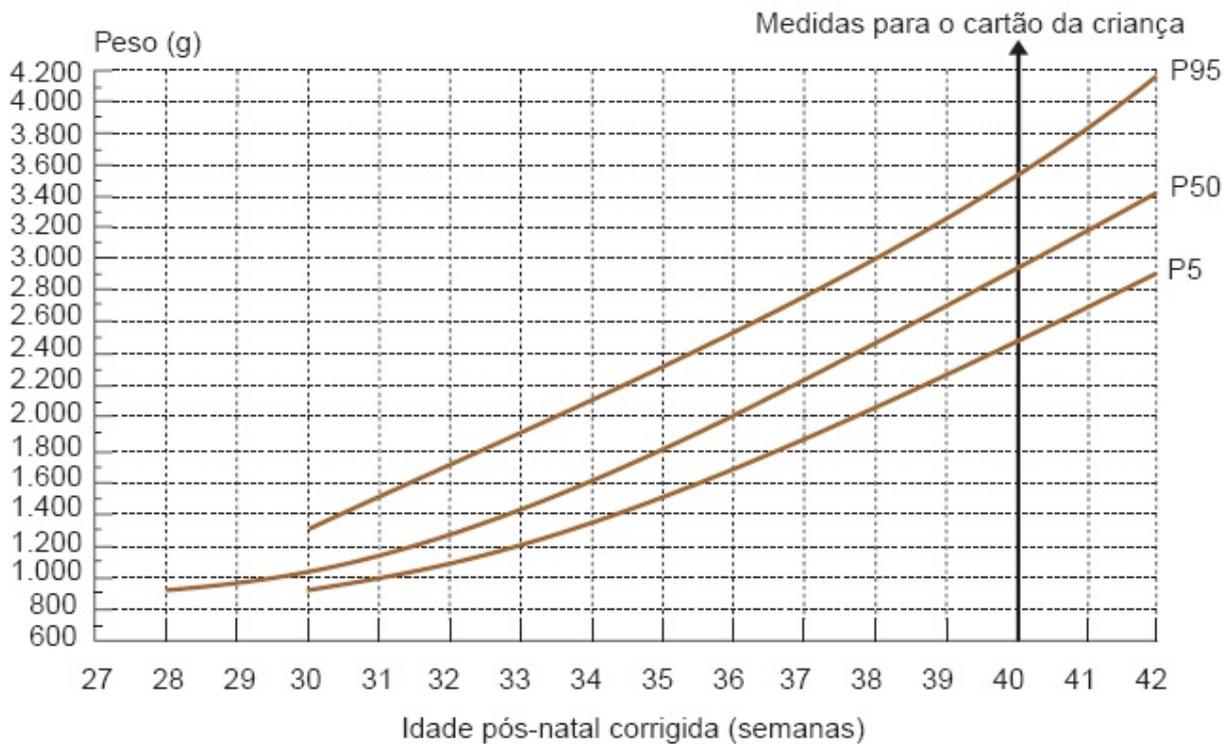
Crescimento de RNPT feminino – Hospital \_\_\_\_\_

RN de: \_\_\_\_\_ RH: \_\_\_\_\_

DN: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

IG (DUM): \_\_\_\_\_ semestres \_\_\_\_\_ dias

IG (E. clínico): \_\_\_\_\_ semestres \_\_\_\_\_ dias



Battaglia e Lubchenco:<sup>22</sup> AIG  PIG  GIG

Antropometria

Ao nascer:

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

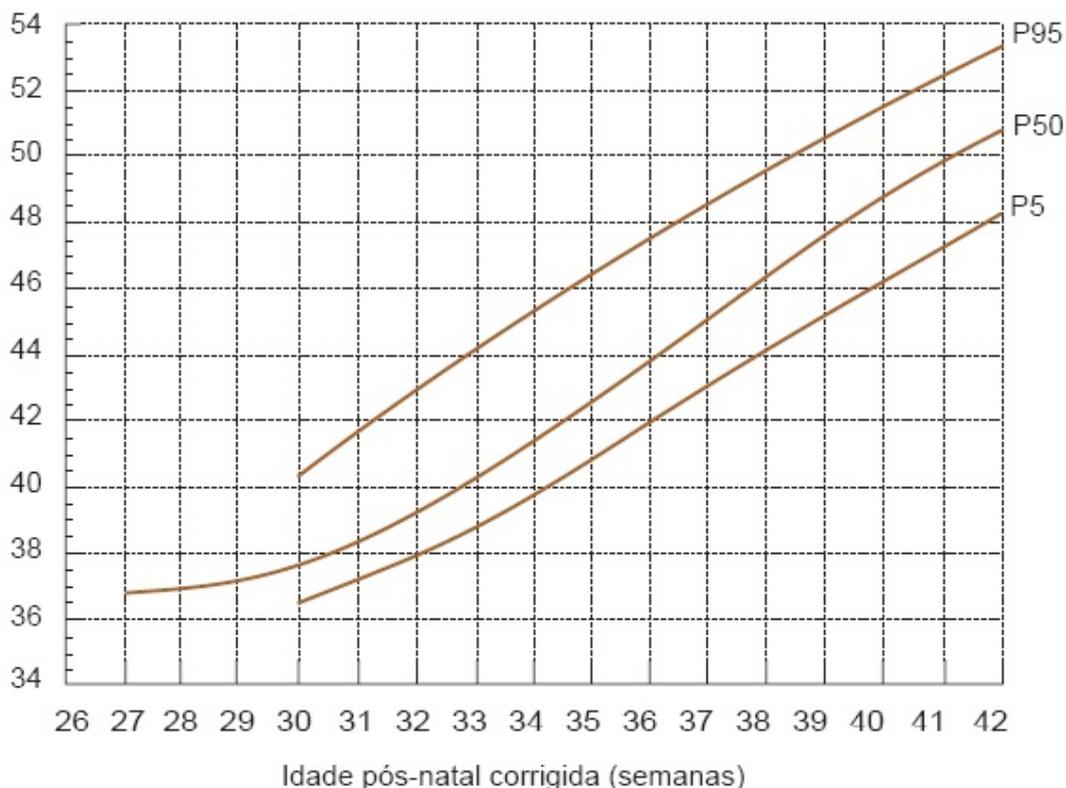
Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

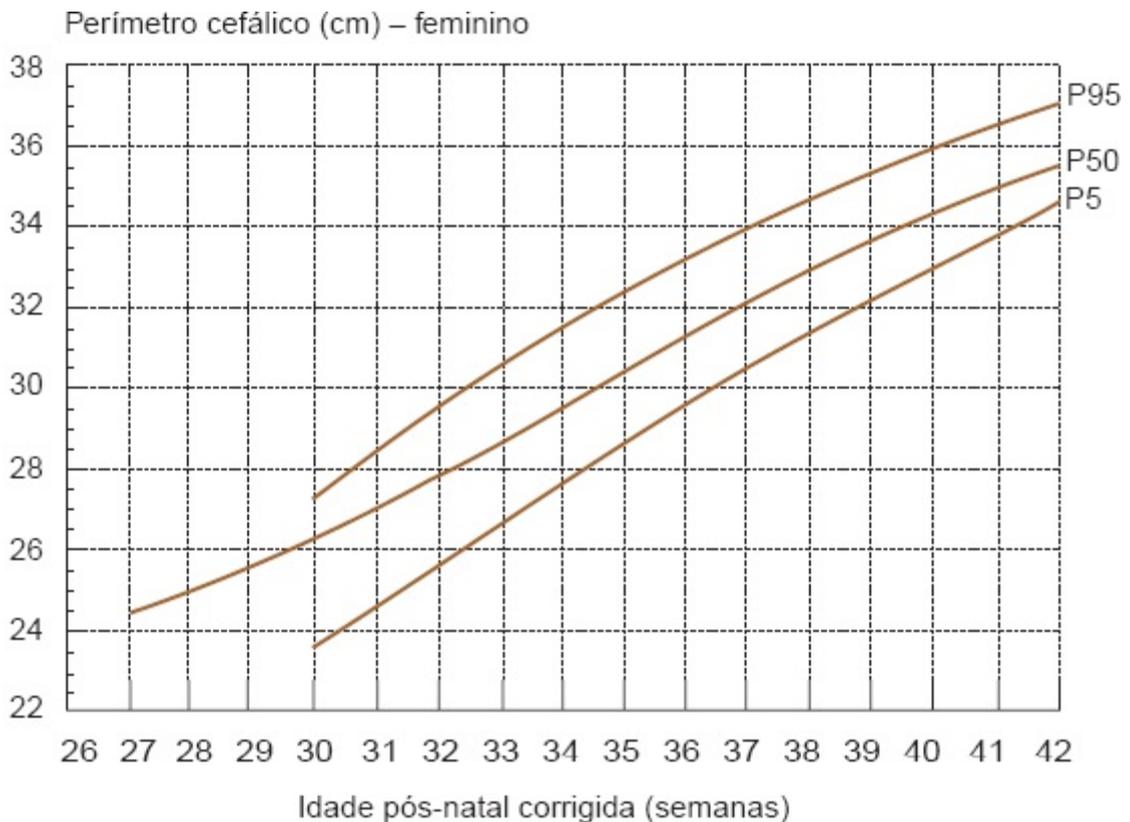
A

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ IG corrigida: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Comp.: \_\_\_\_\_ PC: \_\_\_\_\_

Comprimento (cm) – feminino



B



**Figura 9.14 A.** Peso por idade (meninas). **B.** Comprimento por idade (meninas). AIG = adequado para a idade gestacional; Comp. = comprimento; DN = data de nascimento; DUM = data da última menstruação; GIG = grande para a idade gestacional; IG = idade gestacional; P = percentil; PC = perímetro cefálico; PIG = pequeno para a idade gestacional; RH = registro hospitalar; RN = recém-nascido; RNPT = recém-nascido pré-termo. **C.** Perímetro cefálico (meninas). AIG = adequado para a idade gestacional; Comp. = comprimento; DN = data de nascimento; DUM = data da última menstruação; GIG = grande para a idade gestacional; IG = idade gestacional; P = percentil; PC = perímetro cefálico; PIG = pequeno para a idade gestacional; RH = registro hospitalar; RN = recém-nascido; RNPT = recém-nascido pré-termo.

## Considerações finais

A avaliação do crescimento da criança de risco envolve principalmente 4 fatores:

- O conhecimento da história clínica pregressa
- Medidas frequentes e seriadas de peso, comprimento e perímetro cefálico
- Interpretação adequada destas curvas, em relação à população infantil normal
- Monitoramento bioquímico.

As características de cada população variam muito, tornando difícil padronizar uma única curva de crescimento. Mais importante que a escolha de uma curva é o conhecimento dos padrões de crescimento, a detecção precoce dos desvios e a identificação da fase do crescimento em que se encontra, para que sejam tomadas oportunamente as providências pertinentes.

A avaliação e o monitoramento nutricional sistemáticos podem influenciar a evolução de recém-nascidos sob cuidados neonatais de risco, tornando possível o diagnóstico nutricional e a intervenção precoce antes que se estabeleçam distúrbios nutricionais capazes de comprometer sua boa evolução.

## Referências bibliográficas

---

1. Falcão MC. Avaliação e terapia nutricional do recém-nascido. In: LOPEZ, F. A. Nutrição e dietética em clínica pediátrica. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 37-51.
2. Ferlin MLS. Alimentação enteral do recém-nascido pré-termo. In: CHE, P. O Pré-termo: morbidade, diagnóstico e tratamento. São Paulo: Roca, 2003. p. 143-165.
3. Costa HPF. Alimentação enteral no recém-nascido pré-termo. In: SEGRE, C. A. Perinatologia: fundamentos e práticas. São Paulo: Sarvier, 2002. p. 428-461.
4. Ramos JLA. Avaliação do Crescimento Intrauterino por Medidas Antropométricas do Recém-nascido. São Paulo, 1983. 180 p. Tese (Doutorado)—Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
5. Academia Americana de Pediatria. 2002. In: Viuniski N. Avaliação nutricional em crianças especiais. Nutrição em Pauta, São Paulo, p. 20-23, mar./abr. 2003.
6. Figueira BBD, Oshiro CGS. Avaliação e monitoração nutricional do recém-nascido de muito baixo peso. In: Aguiar CR, Costa HPF, Costa MTZ *et al.* O Recém-nascido de muito baixo peso. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atheneu, 2010. p. 193-203.
7. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição e Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Região Sudeste — ENSP — FIOCRUZ. Disponível em: <[http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/album\\_antopometria.pdf](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/album_antopometria.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2007.
8. Murahovshi J *et al.* Amamentação: da teoria à prática. Santos: Fundação Lusíada, 1998. p. 263-270.
9. World Health Organization. Child growth standards: methods and development. WHO, 2006. Disponível em: <[www.who.int/childgrowth/standards/en](http://www.who.int/childgrowth/standards/en)>. Acesso em: 20 abr. 2007.
10. Ehrenkranz RA *et al.* Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. Pediatrics, n. 104, p. 280-289, 1999.
11. Shaffer SG *et al.* Postnatal weight changes in low birth weights infants. Pediatrics, n. 79, p. 702-705, 1987.
12. Fenton T. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. BMC Pediatric, v. 3, p. 13-6, 2003.
13. Vitolo MR. Nutrição: da gestação à adolescência. Rio de Janeiro: Ruchmann e Affonso, 2003. p. 98-103.
14. Feferbaum R, Delgado AF, Vaz FAC. Nutrição parenteral prolongada em neonatologia. In: Diniz EMA, Vaz FAC. Pediatria Moderna. São Paulo: Moreira Jr., 2000. p. 123-132.
15. World Health Organization. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO Technical Report Series, n. 854, 1995.
16. Sharman JN, Saxena S, Sharma U. Standard curves for mid-arm circumference and mid-arm/head circumference ratio in newborns. Indian J. Pediatr., v. 57, p. 389-393, 1990.

- Sasanow SR, Georgieff MK, Pereira GR. Mid-area circumference and mid-arm head circumference rates: standard curves of anthropometric assessment of neonatal nutritional status. *J. Pediatr.*, v. 109, p. 311-315, 1986.
17. Marcondes E. *Pediatria Básica*. 8. ed. São Paulo: Sarvier, 1994.
18. Feferbaum R, Falcão MC. *Pediatria neonatal: nutrição do recém-nascido*. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 55-66; 555-581.
19. Van'thoff MA, Haschke F. Mass index and weight for length. The Euro-Growth Study Group. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.*, n. 31, supl. 1, p. 548-559, 2000.
20. Braga TDA, Lima MC. Razão peso/comprimento: um bom indicador do estado nutricional em recém-nascidos a termo? *Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro)*, v. 78, n. 3, p. 219-224, 2002.
21. Battaglia FC, Lubchenco LD. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J. Pediatr.*, v. 71, p. 159-163, 1967.
22. Xavier CC, Anchieta IM, Ornelas SL. Crescimento do recém-nascido pré-termo. *Tem. Pediatr. Nestlé Nutrição*, v. 77, p. 3-24, 2004.

### **Bibliografia complementar**

- Aguiar CR, Costa HPF, Rugolo LMSS *et al.* *O recém-nascido de muito baixo peso*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atheneu, 2010.
- Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB *et al.* United States national reference for fetal growth. *Obstetrics & Gynecology*, v. 87, p. 163-8, 1996.
- Ballard JL, Khoury JC, Wedig K *et al.* New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *The Journal of Pediatrics*, v. 119, n. 3, p. 417-23, 1991.
- Bennett FC. Developmental outcome. In: Avery GB, Fletvher MA, Macdonald MG. (eds.). *Neonatology. Pathophysiology & management of the newborn* (5. ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 1479-97, 1999.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. *Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 4 v., il. (Série A. Normas e Manuais Técnicas).
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional — SISVAN na assistência à saúde/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica*. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61 p., il. (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- Georgieff MK, Sasanow SR. Nutritional assessment of neonate. *Clin. Perinatol.*, v. 33, n. 1, p. 73-89, 1986.
- Rugolo LMSS. Manejo do recém-nascido pré-termo tardio: peculiaridades e cuidados especiais, maio 2011. Disponível em: <[www.sbp.com.br/pdfs/pre-termo-tardio-052011.pdf](http://www.sbp.com.br/pdfs/pre-termo-tardio-052011.pdf)>. Acesso em: 1 dez. 2012.

## Crianças de Zero a Dez Anos

---

*Roseli Espíndola Balchiunas, Luciana Monteiro Vasconcelos Sardinha e Andrea Polo Galante*

A avaliação do estado nutricional é uma etapa fundamental no estudo de uma criança, uma vez que, dessa maneira, é possível acompanhar o crescimento/desenvolvimento e verificar se este está se afastando do padrão esperado, seja por doenças e/ou condições sociais desfavoráveis.

Assim, a avaliação do estado nutricional também visa a atitudes de intervenção, tanto no indivíduo quanto na comunidade. Vale ressaltar que, quanto mais indivíduos e/ou populações são avaliadas do ponto de vista nutricional e quanto mais seriadas são essas avaliações, mais intervenções precoces podem ser instituídas, melhorando a qualidade de vida da população de uma maneira geral.

Vale lembrar que o estado nutricional de uma população é um excelente indicador de sua qualidade de vida.

Sendo assim, é importante ressaltar que a avaliação do estado nutricional consiste na representação do equilíbrio entre o consumo de alimentos, padrão genético e condições socioeconômico-cultural no ambiente social em que a criança está inserida, refletindo diretamente sua composição corporal.<sup>1</sup>

Este capítulo descreve a avaliação nutricional de crianças por meio do uso da antropometria, abordando questões referentes aos dados e procedimentos (técnicas) antropométricos, bem como aos índices/indicadores antropométricos, à população ou ao padrão de referência utilizado para obtenção do diagnóstico nutricional infantil sob o ponto de vista individual e populacional.

### Antropometria

---

A antropometria consiste na avaliação das dimensões físicas e da composição global do corpo humano.

No acompanhamento do crescimento infantil, faz-se necessária a aferição de medidas das variações físicas que determinem esse processo, necessitando que sejam padronizadas. A antropometria diagnostica tanto a má nutrição por déficit quanto por excesso.<sup>1</sup>

São vantagens da antropometria: ser um método simples, de baixo custo, inócuo, e proporcionar padronização dos dados obtidos.<sup>2</sup>

A seguir estudaremos os dados antropométricos mais utilizados para verificar as dimensões corporais de crianças de zero a dez anos.

### Dados antropométricos

---

## ■ Peso

O peso é a medida mais tradicional utilizada para avaliação do estado nutricional de crianças. Ele expressa a dimensão da massa ou do volume do corpo que é constituída por todas as células, tecidos, órgãos e sistemas do organismo.

Essa medida concreta é sensível em sua pronta resposta aos possíveis agravos de saúde e nutrição e reflete os incrementos ou diminuições da massa corporal que ocorrem por meio de hipoplasia, hiperplasia e/ou hipertrofia. O peso pode ser considerado de fácil compreensão tanto para os profissionais quanto para os responsáveis na interpretação de suas variações, que têm relação direta com a saúde infantil.<sup>3</sup>

No entanto, deve-se considerar que o aumento do peso pode significar aumento de tecido adiposo, crescimento dos ossos e dos músculos ou aumento do conteúdo de água corporal (edema). Por esse motivo, essa medida é passível de erro em sua interpretação. Então, para que o peso seja indicador de estado nutricional, precisa, necessariamente, estar associado a outras variáveis, como idade, gênero e estatura.

Para aferição do peso em crianças de zero a 2 anos de idade, utiliza-se a balança pediátrica ou “tipo bebê”, com capacidade máxima de 16 kg e divisão de 10 g, ou balança digital.<sup>4</sup>

Crianças de até 2 anos de idade devem ser pesadas completamente despidas e na presença da mãe ou responsável, que devem auxiliar na retirada da roupa. Lembrar que uma fralda molhada pode representar até 20% do peso de uma criança.<sup>5</sup>

Como técnica de pesagem, dependendo da idade cronológica, a criança despida permanece deitada ou sentada no centro do prato da balança; se for utilizada a balança pediátrica, esta deve estar calibrada e travada. Em seguida, destrava-se a balança e move-se o cursor maior sobre a escala numérica para marcar os quilos e o cursor menor para marcar os gramas até que a agulha do braço e o fiel estejam alinhados; trava-se a balança realizando a leitura de frente para o equipamento, com os olhos na mesma altura da escala. Anota-se o valor obtido no prontuário/ficha de avaliação da criança.<sup>5</sup>

Para a aferição do peso em crianças de dois a dez anos de idade, utiliza-se a balança antropométrica — também chamada de balança mecânica de plataforma ou balança “clínica”, com capacidade máxima de 150 kg e divisão de 100 g — ou balança digital.<sup>4</sup>

Crianças com mais de 2 anos de idade devem ser pesadas descalças e com roupas leves. O ideal é que estejam somente de calcinha, *short* ou cueca, na presença da mãe ou do responsável.<sup>5</sup>

Como técnica de pesagem, se for utilizada a balança mecânica de plataforma, esta deve estar calibrada, travada e afastada da parede, a criança deve estar descalça e com roupas leves e deve permanecer em pé (ereta) no centro da plataforma do equipamento, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo. Em seguida, destrava-se a balança e move-se o cursor maior sobre a escala numérica para marcar os quilos e o cursor menor para marcar os gramas até que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados; trava-se a balança realizando a leitura de frente para o equipamento, com os olhos no mesmo nível da escala. Anota-se o valor obtido no prontuário/ficha de avaliação da criança.<sup>5</sup>

A leitura do peso é dada em quilogramas, com variação em gramas. Vale ressaltar a importância

da padronização na técnica da tomada de medida.

Nos primeiros dias de vida é normal um decréscimo de até 10% do peso do nascimento (queda ponderal fisiológica), entretanto, a recuperação desse peso ocorre até o décimo dia de vida e a criança volta a ter um peso igual ou, na maioria das vezes, superior ao do nascimento.<sup>6</sup>

Por volta dos 5 meses de idade, a criança deve ter cerca de duas vezes o peso do nascimento e, aos 12, cerca de três vezes. Existe uma fórmula prática para o cálculo do peso aproximado em crianças entre 3 e dez anos de idade:

$$P = n \cdot 2 + 9$$

Em que P = peso (kg); n = idade (anos).

Exemplo: qual o peso estimado de uma criança de 3 anos de idade?

$$P = (n \cdot 2) + 9$$

$$P = (3 \cdot 2) + 9$$

$$P = 6 + 9$$

$$P = 15$$

Resposta: 15 kg.

Há uma regra prática para saber o peso “ideal” para a idade no primeiro ano de vida: somar o peso do nascimento e o ganho ponderal mensal. Ou seja, no primeiro trimestre de vida espera-se um ganho de peso de 700 g, no segundo trimestre de 600 g, no terceiro trimestre de 500 g e no quarto trimestre de 400 g.<sup>6</sup>

Outra regra prática para os primeiros meses de vida é saber que o lactente deve apresentar um ganho de peso de cerca de 20 a 30 g/dia.<sup>6</sup>

A partir dos 2 anos de idade, espera-se ganho de peso de 2,5 kg, do 3º ao 5º ano de vida de 2 kg, e do 6º ao 10º ano de vida de 3 kg.<sup>6</sup>

## ■ Comprimento/estatura (altura)

A altura é a medida que determina a dimensão linear do corpo. As modificações da estatura são mais lentas se comparadas ao peso. Porém, assim como a medida de peso, é preciso que a altura esteja ligada a outras medidas/dados para se tornar um indicador do estado nutricional de uma criança, como, por exemplo, a idade, o gênero e o peso.

Na língua portuguesa, a palavra estatura é sinônimo de altura. Assim, o termo “altura”, serve tanto para expressar o comprimento (deitado) quanto a altura ou estatura (em pé).<sup>5</sup>

Para aferição do comprimento (medida realizada em sentido horizontal) em crianças de zero a 2

anos de idade, utiliza-se o antropômetro/estadiômetro horizontal ou a régua antropométrica.<sup>4</sup>

Crianças de até 2 anos de idade devem ser medidas completamente despidas, sem adereços (toucas, fivelas ou enfeites de cabelo) e na presença da mãe ou do responsável, que deve auxiliar na retirada da roupa da criança.<sup>5</sup>

Como técnica de mensuração, a criança despida permanece deitada no centro do equipamento. Com a ajuda da mãe ou do responsável, deve-se manter a cabeça da criança apoiada firmemente contra a parte fixa da régua antropométrica, com o pescoço reto e o queixo afastado do peito; os ombros totalmente em contato com a superfície de apoio; os braços estendidos ao longo do corpo; e as nádegas e os calcanhares em pleno contato com a superfície que apoia o equipamento. Devem-se pressionar, com cuidado, os joelhos da criança para baixo, com uma das mãos, de modo que fiquem estendidos; juntar os pés, fazendo um ângulo reto com as pernas, e levar a parte móvel da régua antropométrica até as plantas destes; realizar a leitura do comprimento da criança. Anotar o valor obtido no prontuário/ficha de avaliação da criança.<sup>5</sup>

Para a medida da estatura em crianças de dois a dez anos de idade, utiliza-se o estadiômetro/antropômetro vertical com a escala numérica em milímetros ou fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro fixada em parede lisa, nivelada e sem rodapé.<sup>4</sup>

Crianças com mais de 2 anos de idade devem ser medidas descalças e com a cabeça livre de adereços, na presença da mãe ou do responsável.<sup>5</sup>

Como técnica de mensuração, caso o antropômetro vertical seja utilizado, a criança deverá permanecer em pé, ereta, com os braços estendidos ao longo do corpo e com a cabeça erguida, olhando para um ponto fixo na altura dos olhos. Nuca, ombros, nádegas e calcanhares deverão permanecer encostados no equipamento, e os joelhos devem permanecer unidos. Os ossos internos dos calcanhares devem se tocar. Unir os pés, fazendo um ângulo reto com as pernas. Abaixar a parte móvel do antropômetro, fixando-o contra a cabeça, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Retirar a criança e realizar a leitura da estatura sem soltar a parte móvel do equipamento. Anota-se o valor obtido no prontuário/ficha de avaliação da criança.<sup>5</sup>

A leitura da altura (comprimento/estatura) é dada em centímetros com variação em milímetros, por ser mais preciso. É importante a padronização da técnica da tomada de medida.

O lactente cresce em torno de 15 cm no primeiro semestre de vida e 10 cm no segundo, totalizando um crescimento de 25 cm no primeiro ano de vida. Com isso, considerando um comprimento ao nascer de 50 cm, com 1 ano de idade a criança deve apresentar comprimento em torno de 75 cm. A criança cresce cerca de 12 cm no segundo ano de vida, 7 cm por ano do terceiro ao quinto ano e 6 cm por ano do sexto ano até o início da puberdade, por volta dos dez anos de idade. Existe uma fórmula prática para o cálculo aproximado da estatura ideal para a idade dos 3 aos 11 anos de idade:<sup>6</sup>

$$A = [(n - 3) \cdot 6] + 95$$

Em que A = altura (cm); n = número de anos.

Exemplo: qual a altura estimada (cm) de uma criança com 4 anos de idade?

$$A = [(4 - 3) \cdot 6] + 95$$

$$A = [1 \cdot 6] + 95$$

$$A = 6 + 95$$

$$A = 101$$

Resposta: 101 cm.

## ■ Dobras cutâneas

Determina a quantidade de gordura corporal (tecido adiposo subcutâneo), o que reflete o estado nutricional atual do indivíduo. As medidas de dobras cutâneas podem ser aferidas em várias partes do corpo, sendo as mais utilizadas e referenciadas para o percentual de gordura corporal as pregas bicipital, tricipital, subescapular e suprailíaca. A prega tricipital é a recomendada para crianças com mais de 1 ano de idade.

Atualmente, tem-se como referência para essas medidas o estudo multicêntrico coordenado pelo Programa de Nutrição da OMS, que teve início em 1996, realizado com crianças de zero a 5 anos de idade, em que foram coletados dados de duas dobras cutâneas, a tricipital e a subescapular, das crianças a partir de 3 meses de idade. Os resultados foram apresentados em curvas e tabelas, ambas expressas em percentis e escore Z, de acordo com a idade e o gênero (Quadros 9.2 e 9.3)<sup>7</sup> (Figuras 9.15 a 9.18).<sup>7</sup>

As dobras cutâneas são medidas por meio de adipômetro ou paquímetro de qualidade, e o profissional deve conhecer as técnicas de obtenção das dobras, além da prática diária para a diminuição dos erros na obtenção das medidas.

A aferição da dobra cutânea tricipital é feita no ponto médio do braço direito, entre os processos acromial da escápula e olecraniano da ulna. Ele é medido no aspecto lateral do braço, com cúbito flexionado a 90° e uma fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro autorretrátil. Assim, marca-se o ponto médio na lateral do braço. A dobra é tomada 1 cm acima da linha marcada no aspecto posterior do braço, e o adipômetro é aplicado no nível marcado.<sup>8</sup>

A aferição da dobra cutânea subescapular é feita no ângulo inferior da escápula, que é medida no aspecto posterior, com cúbito flexionado posteriormente a 90°. Assim, marca-se 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula. A dobra é tomada diagonalmente 1 cm abaixo da linha marcada, o adipômetro é aplicado no nível marcado e a leitura é realizada com o braço estendido.<sup>8</sup>

A classificação das dobras cutâneas tricipital e subescapular é feita com a relação do valor encontrado nas respectivas dobras e as variáveis idade e gênero; essa classificação está expressa em percentil e em escore Z de acordo com os Quadros 9.2 e 9.3 e com as curvas da Figura 9.15.

De acordo com a OMS, valores considerados adequados estão compreendidos na faixa entre os percentis 3 e 97, respectivamente entre o escore Z  $-2$  DP e  $+2$  DP (DP = desvio padrão). Valores abaixo do percentil 3 (ou  $\leq 2$  DP) são considerados como déficit energético e iguais ou acima do percentil 97 (ou  $\geq +2$  DP), como excesso.<sup>7</sup>



3	6,6	7,1	9,8	11,6	13,3	6,4	6,9	9,8	11,7	13,4
4	6,4	6,9	9,6	11,5	13,3	6,2	6,7	9,6	11,6	13,4
5	6,2	6,7	9,4	11,3	13,2	6,0	6,5	9,4	11,4	13,3
6	6,0	6,5	9,2	11,1	13,0	5,8	6,3	9,1	11,2	13,1
7	5,8	6,3	9,0	10,9	12,8	5,6	6,1	8,9	10,9	12,9
8	5,7	6,1	8,7	10,7	12,5	5,4	5,9	8,6	10,6	12,6
9	5,5	6,0	8,6	10,4	12,3	5,3	5,8	8,4	10,4	12,4
10	5,4	5,9	8,4	10,3	12,1	5,2	5,7	8,2	10,2	12,2
11	5,3	5,8	8,2	10,1	11,9	5,1	5,6	8,1	10,0	12,0
12	5,2	5,7	8,1	9,9	11,8	5,0	5,5	8,0	9,9	11,9
13	5,1	5,6	8,0	9,8	11,6	5,0	5,4	7,9	9,8	11,7
14	5,1	5,5	7,9	9,7	11,5	5,0	5,4	7,9	9,7	11,7
15	5,0	5,5	7,8	9,6	11,4	4,9	5,4	7,8	9,7	11,6
16	5,0	5,4	7,8	9,6	11,4	4,9	5,4	7,8	9,6	11,5
17	5,0	5,4	7,7	9,5	11,3	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5
18	4,9	5,4	7,7	9,5	11,3	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5
19	4,9	5,3	7,7	9,5	11,3	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5
20	4,9	5,3	7,7	9,5	11,3	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5
21	4,9	5,3	7,7	9,5	11,3	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5
22	4,9	5,3	7,7	9,5	11,3	4,9	5,4	7,8	9,7	11,6
23	4,9	5,3	7,7	9,5	11,4	4,9	5,4	7,8	9,7	11,7
24	4,9	5,3	7,7	9,5	11,4	4,9	5,4	7,8	9,7	11,7
25	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5	5,0	5,4	7,9	9,8	11,8
26	4,9	5,3	7,7	9,6	11,5	5,0	5,4	7,9	9,9	11,9
27	4,9	5,3	7,7	9,6	11,6	5,0	5,4	7,9	9,9	12,0
28	4,9	5,3	7,7	9,6	11,6	5,0	5,5	8,0	10,0	12,1
29	4,9	5,3	7,8	9,7	11,7	5,0	5,5	8,0	10,0	12,2

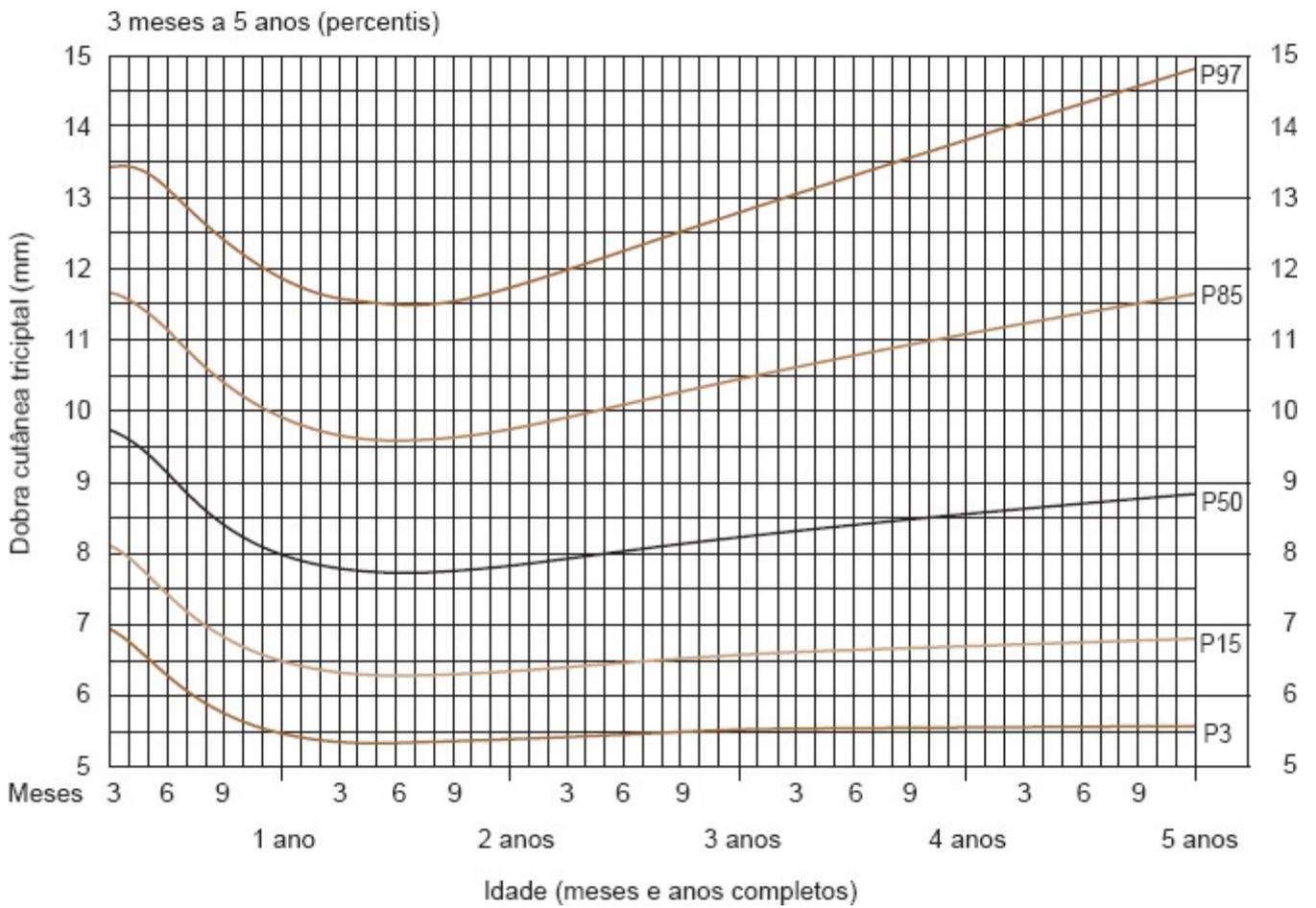




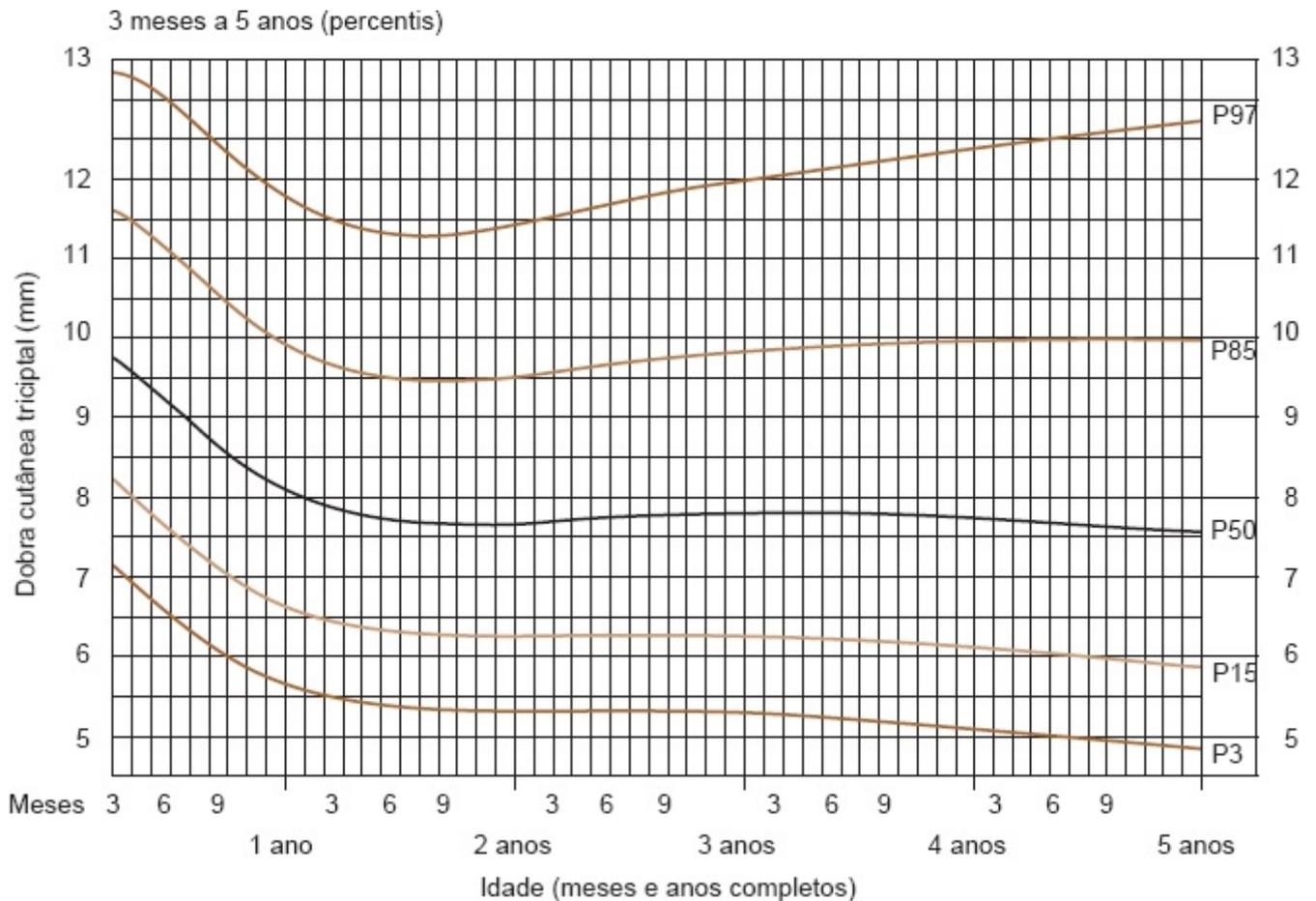
19	4,2	4,5	6,1	7,4	8,8	4,2	4,5	6,2	7,6	9,2
20	4,2	4,4	6,0	7,3	8,8	4,2	4,5	6,2	7,6	9,2
21	4,1	4,4	6,0	7,3	8,8	4,2	4,5	6,2	7,6	9,2
22	4,1	4,4	6,0	7,3	8,7	4,2	4,5	6,2	7,6	9,2
23	4,1	4,4	5,9	7,3	8,7	4,2	4,4	6,1	7,6	9,2
24	4,1	4,4	5,9	7,2	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,2
25	4,1	4,3	5,9	7,2	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,2
26	4,1	4,3	5,9	7,2	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,3
27	4,0	4,3	5,9	7,2	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,3
28	4,0	4,3	5,9	7,2	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,3
29	4,0	4,3	5,8	7,2	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,3
30	4,0	4,3	5,8	7,1	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,4
31	4,0	4,3	5,8	7,1	8,7	4,1	4,4	6,1	7,6	9,4
32	4,0	4,3	5,8	7,1	8,6	4,1	4,4	6,1	7,6	9,4
33	4,0	4,3	5,8	7,1	8,6	4,1	4,3	6,1	7,6	9,5
34	4,0	4,2	5,8	7,1	8,6	4,1	4,3	6,1	7,6	9,5
35	4,0	4,2	5,8	7,1	8,6	4,0	4,3	6,1	7,6	9,5
36	4,0	4,2	5,7	7,1	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,6
37	4,0	4,2	5,7	7,1	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,6
38	3,9	4,2	5,7	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,7
39	3,9	4,2	5,7	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,7
40	3,9	4,2	5,7	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,7
41	3,9	4,2	5,7	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,8
42	3,9	4,2	5,6	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,8
43	3,9	4,1	5,6	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,7	9,9
44	3,9	4,1	5,6	7,0	8,6	4,0	4,3	6,1	7,8	9,9
45	3,9	4,1	5,6	6,9	8,6	4,0	4,3	6,1	7,8	10,0

46	3,9	4,1	5,6	6,9	8,5	4,0	4,3	6,1	7,8	10,0
47	3,8	4,1	5,6	6,9	8,5	4,0	4,3	6,1	7,8	10,0
48	3,8	4,1	5,5	6,9	8,5	4,0	4,3	6,1	7,8	10,1
49	3,8	4,1	5,5	6,9	8,5	4,0	4,3	6,1	7,8	10,1
50	3,8	4,1	5,5	6,8	8,5	4,0	4,2	6,1	7,8	10,2
51	3,8	4,0	5,5	6,8	8,5	4,0	4,2	6,1	7,9	10,2
52	3,8	4,0	5,5	6,8	8,5	3,9	4,2	6,1	7,9	10,3
53	3,8	4,0	5,5	6,8	8,5	3,9	4,2	6,1	7,9	10,3
54	3,8	4,0	5,4	6,8	8,5	3,9	4,2	6,1	7,9	10,4
55	3,8	4,0	5,4	6,8	8,5	3,9	4,2	6,1	7,9	10,4
56	3,7	4,0	5,4	6,8	8,4	3,9	4,2	6,1	7,9	10,5
57	3,7	4,0	5,4	6,7	8,4	3,9	4,2	6,1	7,9	10,5
58	3,7	4,0	5,4	6,7	8,4	3,9	4,2	6,1	8,0	10,5
59	3,7	3,9	5,4	6,7	8,4	3,9	4,2	6,1	8,0	10,6
60	3,7	3,9	5,4	6,7	8,4	3,9	4,2	6,1	8,0	10,6

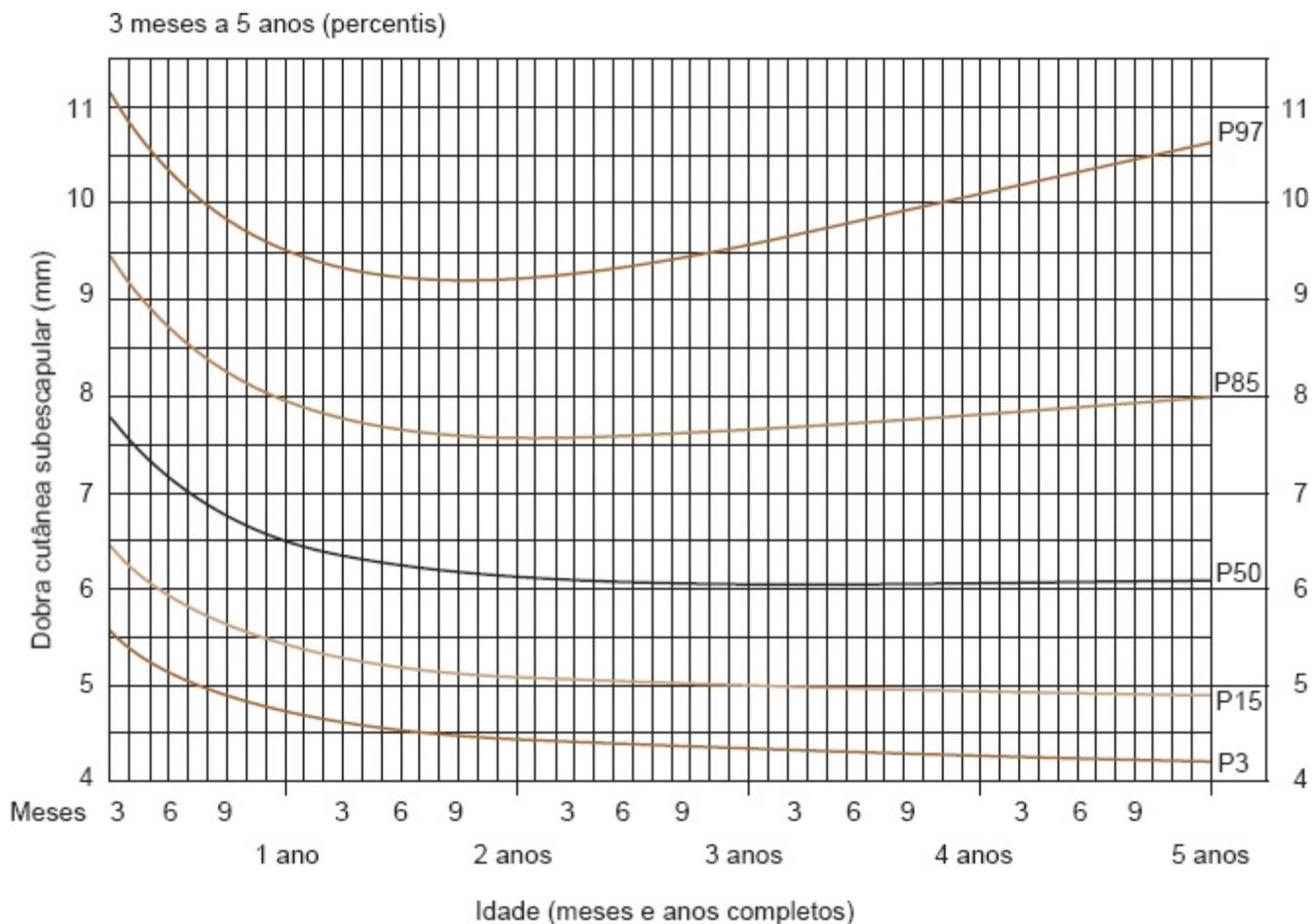
Adaptado de Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>7</sup>



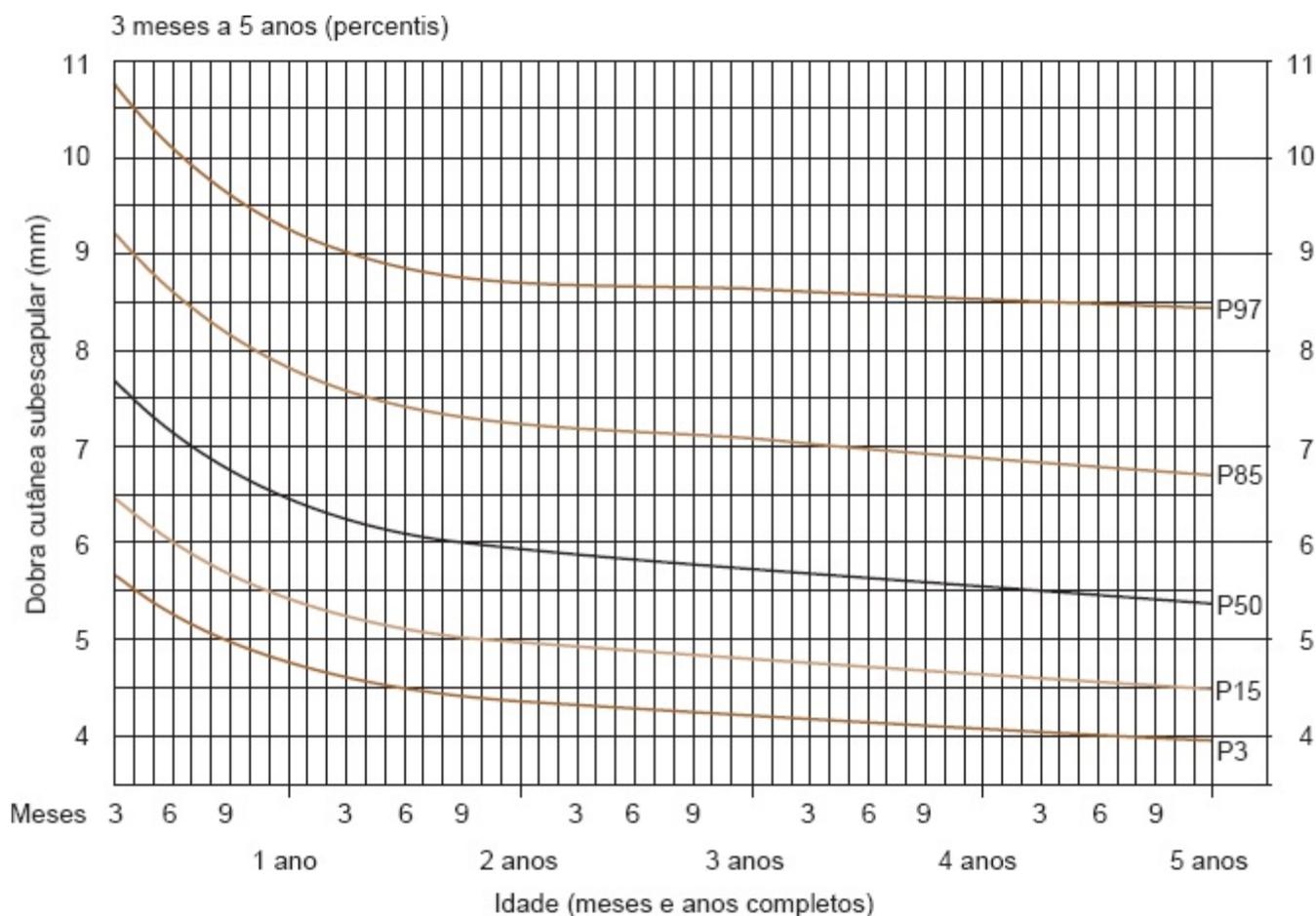
**Figura 9.15** Curvas de crescimento da dobra cutânea tricipital por idade, em meninas de 3 meses a 5 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.16** Curvas de crescimento da dobra cutânea tricipital por idade, em meninos de 3 meses a 5 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.17** Curvas de crescimento da dobra cutânea subescapular por idade, em meninas de 3 meses a 5 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.18** Curvas de crescimento da dobra cutânea subescapular por idade, em meninos de 3 meses a 5 anos, expressas em percentis (P).

**Quadro 9.4** Dobra cutânea tricipital (mm) por idade, expressa em percentis, para o gênero masculino, dos 5 aos 19 anos.

**Percentis para o gênero masculino**

Idade (anos)	Percentis para o gênero masculino						
	5	10	15	50	75	85	90
5 a 5,9	5,0	6,0	6,0	8,0	10,0	11,5	13,0
6 a 6,9	5,0	5,5	6,0	8,0	10,0	12,0	13,0
7 a 7,9	4,5	5,0	6,0	8,0	10,5	12,5	14,0
8 a 8,9	5,0	5,5	6,0	8,5	11,0	13,0	16,0
9 a 9,9	5,0	5,5	6,0	9,0	12,5	15,5	17,0
10 a 10,9	5,0	6,0	6,0	10,0	14,0	17,0	20,0
11 a 11,9	5,0	6,0	6,5	10,0	16,0	19,5	23,0
12 a 12,9	4,5	6,0	6,0	10,5	14,5	18,0	22,5
13 a 13,9	4,5	5,5	5,5	9,0	13,0	17,0	20,5

14 a 14,9	4,0	5,0	5,0	8,5	12,5	15,0	18,0
15 a 15,9	5,0	5,0	5,0	7,5	11,0	15,0	18,0
16 a 16,9	4,0	5,0	5,1	8,0	12,0	14,0	17,0
17 a 17,9	4,0	5,0	5,0	7,0	11,0	13,5	16,0
18 a 18,9	4,0	5,0	5,5	10,0	14,5	17,5	20,0
19 a 19,9	4,0	5,0	5,5	10,0	14,5	17,5	20,0

Adaptado de Frisancho.<sup>10</sup>

**Quadro 9.5** Dobra cutânea tricipital (mm) por idade, expressa em percentis, para o gênero feminino, dos 5 aos 19 anos.

Idade (anos)	Percentis para o gênero feminino						
	5	10	15	50	75	85	90
5 a 5,9	5,5	7,0	7,0	10,0	12,0	13,5	15,0
6 a 6,9	6,0	6,5	7,0	10,0	12,0	13,0	15,0
7 a 7,9	6,0	7,0	7,0	10,5	12,5	15,0	16,0
8 a 8,9	6,0	7,0	7,5	11,0	14,5	17,0	18,0
9 a 9,9	6,5	7,0	8,0	12,0	16,0	19,0	21,0
10 a 10,9	7,0	8,0	8,0	12,5	17,5	20,0	22,5
11 a 11,9	7,0	8,0	8,5	13,0	18,0	21,5	24,0
12 a 12,9	7,0	8,0	9,0	14,0	18,5	21,5	24,0
13 a 13,9	7,0	8,0	9,0	15,0	20,0	24,0	25,0
14 a 14,9	8,0	9,0	10,0	16,0	21,0	23,5	26,5
15 a 15,9	8,0	9,5	10,5	16,5	20,5	23,0	26,0
16 a 16,9	10,5	11,5	12,0	18,0	23,0	26,0	29,0
17 a 17,9	9,0	10,0	12,0	18,0	24,0	26,5	29,0
18 a 18,9	9,0	11,0	12,0	18,5	24,5	28,5	31,0
19 a 19,9	9,0	11,0	12,0	18,5	24,5	28,5	31,0

Adaptado de Frisancho.<sup>10</sup>

**Quadro 9.6** Dobra cutânea subescapular (mm) por idade, expressa em percentis, para o gênero masculino, dos 5 aos 19 anos.

**Percentis para o gênero masculino**

Idade (anos)	Percentis para o gênero masculino						
	5	10	15	50	75	85	90
5 a 5,9	3,0	3,5	4,0	5,0	5,5	6,5	7,0
6 a 6,9	3,0	3,5	3,5	4,5	5,5	6,5	8,0
7 a 7,9	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
8 a 8,9	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,5	9,0
9 a 9,9	3,0	3,5	4,0	5,0	7,0	9,5	12,0
10 a 10,9	3,5	4,0	4,0	6,0	8,0	11,0	14,0
11 a 11,9	4,0	4,0	4,0	6,0	9,0	15,0	18,5
12 a 12,9	4,0	4,0	4,5	6,0	9,5	15,0	19,0
13 a 13,9	4,0	4,0	5,0	6,5	9,0	13,0	17,0
14 a 14,9	4,0	5,0	5,0	7,0	9,0	12,0	15,5
15 a 15,9	5,0	5,0	5,5	7,0	10,0	13,0	16,0
16 a 16,9	5,0	6,0	6,0	8,0	11,0	14,0	16,0
17 a 17,9	5,0	6,0	6,0	8,0	11,0	14,0	17,0
18 a 18,9	6,0	7,0	7,0	11,0	16,0	20,0	24,0
19 a 19,9	6,0	7,0	7,0	11,0	16,0	20,0	24,0

Adaptado de Frisancho.<sup>10</sup>

**Quadro 9.7** Dobra cutânea subescapular (mm) por idade, expressa em percentis, para o gênero feminino, dos 5 aos 19 anos.

**Percentis para o gênero feminino**

Idade (anos)	Percentis para o gênero feminino						
	5	10	15	50	75	85	90
5 a 5,9	3,5	4,0	4,0	5,0	7,0	8,0	9,0
6 a 6,9	3,5	4,0	4,0	5,5	7,0	8,0	10,0
7 a 7,9	3,5	4,0	4,0	6,0	7,5	9,5	11,0

8 a 8,9	3,5	4,0	4,0	6,0	8,0	11,5	14,5
9 a 9,9	4,0	4,5	5,0	6,5	9,5	13,0	18,0
10 a 10,9	4,0	4,5	5,0	7,0	11,5	16,0	19,5
11 a 11,9	4,5	5,0	5,0	8,0	12,0	16,0	20,0
12 a 12,9	5,0	5,5	6,0	9,0	13,0	17,0	22,0
13 a 13,9	5,0	6,0	6,0	10,0	15,5	19,0	23,0
14 a 14,9	6,0	6,0	7,0	10,0	16,0	20,5	25,0
15 a 15,9	6,0	7,0	7,5	10,0	15,0	20,0	23,0
16 a 16,9	7,0	7,5	8,0	11,5	16,5	24,0	26,0
17 a 17,9	6,0	7,0	7,5	12,5	19,0	24,5	28,0
18 a 18,9	6,5	7,0	8,0	13,0	20,0	25,5	29,0
19 a 19,9	6,5	7,0	8,0	13,0	20,0	25,5	29,0

Adaptado de Frisancho.<sup>10</sup>

**Quadro 9.8** Somatório das dobras cutâneas tricipital (mm) e subescapular (mm) por idade, expresso em percentis, para o gênero masculino, dos 5 aos 19 anos.

#### Percentis para o gênero masculino

Idade (anos)	Percentis para o gênero masculino						
	5	10	15	50	75	85	90
5 a 5,9	9,0	10,0	10,0	13,0	16,0	18,0	19,0
6 a 6,9	8,0	9,0	10,0	13,0	15,2	18,0	20,0
7 a 7,9	8,5	9,0	9,5	13,0	16,0	19,5	23,0
8 a 8,9	8,5	9,0	10,0	13,5	17,0	20,0	24,5
9 a 9,9	8,5	9,5	10,0	14,0	19,0	24,0	29,0
10 a 10,9	9,0	10,0	11,0	15,5	22,0	27,0	33,5
11 a 11,9	9,0	10,0	11,0	16,5	25,0	33,0	40,0
12 a 12,9	9,0	10,0	11,0	17,0	24,0	34,0	40,5
13 a 13,9	8,5	10,5	11,0	15,0	21,0	29,0	37,0
14 a 14,9	9,0	10,0	11,0	15,0	22,0	27,0	33,0

15 a 15,9	10,0	10,5	11,0	15,0	21,0	27,0	32,5
16 a 16,9	10,0	11,5	12,0	16,0	22,5	27,5	33,5
17 a 17,9	10,0	11,0	12,0	16,0	22,0	27,0	31,5
18 a 18,9	11,0	12,0	13,5	21,0	30,0	37,0	41,5
19 a 19,9	11,0	12,0	13,5	21,0	30,0	37,0	41,5

Adaptado de Frisancho.<sup>10</sup>

Para crianças com mais de 5 anos, têm-se como referência a publicação de Frisancho<sup>9</sup> (Quadro 9.9). A faixa de percentil considerada adequada para o perímetro braquial é entre os percentis 15 e 75; valores abaixo do percentil 5 são considerados como déficit energético e, acima do percentil 85, como excesso. Valores entre os percentis 5 e 15 são tidos como risco de déficit energético e, aqueles entre os percentis 75 e 85, como risco de excesso energético.

## ■ Perímetro cefálico e perímetro torácico

A medida do perímetro cefálico (PC) até os 6 meses de idade tem relação direta com o tamanho do encéfalo, e seu aumento proporcional indica crescimento adequado e melhor prognóstico neurológico. Dessa maneira, em pediatria, o PC é utilizado como método de diagnóstico de estados patológicos de microcefalia, macrocefalia ou hidrocefalia.<sup>12</sup>

O perímetro cefálico é a medida antropométrica menos afetada por nutrição inadequada e é a primeira que cresce ao se alcançar oferta proteico-calórica ideal.<sup>12</sup> Portanto, em antropometria, sua utilização para a classificação de subnutrição está associada ao perímetro torácico (PT) a partir da construção do indicador PT/PC.<sup>13</sup>

Com isso podemos observar que, do nascimento até os 6 meses de vida, os perímetros cefálico e torácico são aproximadamente iguais, resultando em uma relação PT/PC igual a 1. Dos 6 meses aos 5 anos de idade, uma relação normal entre PT/PC é sempre  $> 1$ , portanto uma relação  $< 1$ , nesse período, é indicativa de subnutrição energético-proteica, uma vez que o PT não se desenvolve em razão da atrofia do músculo torácico e da redução do tecido adiposo.<sup>14</sup>

Para a aferição do PC, deve-se tomar como referência a glabella como limite anterior e o polo occipital como posterior, com o cuidado de não incluir parte do pavilhão auricular nessa medida. Utiliza-se fita métrica inelástica de fibra de vidro autorretrátil, que deverá ser mantida justa à superfície cutânea, sem pressão excessiva.<sup>15</sup>

Valores menores ou maiores que os limites de normalidade, bem como o menor ou maior aumento detectado por medidas seriadas, são indicativos de situações de risco e, portanto, passíveis de investigação diagnóstica.<sup>15</sup>

O monitoramento do crescimento adequado do PC em crianças de até 5 anos de idade é realizado pela leitura das curvas de crescimento expressas em percentis, que relacionam o PC com

as variáveis gênero e idade e foram publicadas em 2007 pela OMS; os valores encontrados entre os percentis 3 e 97 são considerados como faixa de normalidade<sup>7</sup> (Quadros 9.12 e 9.13),<sup>7</sup> (Figuras 9.21 e 9.22).<sup>7</sup> Vale ressaltar que o acompanhamento do crescimento do PC na curva é fundamental na avaliação do crescimento cerebral adequado.

A aferição do perímetro torácico (PT) deve ser realizada no nível dos mamilos, a criança deve estar deitada e em posição respiratória média (entre a inspiração e expiração completas). A valorização das medidas observadas precisa ser feita comparando-se o valor obtido, o ritmo de crescimento e a relação com outros dados antropométricos, em particular o PC. Fundamentalmente, a inspeção dinâmica do tórax deve complementar esse dado.<sup>15</sup>

**Quadro 9.9** Perímetro braquial (cm) por idade, expresso em percentis, para meninos e meninas entre 5 e 10 anos de idade.

Idade (anos)	Percentis para meninos						Percentis para meninas					
	5	15	50	75	85	90	5	15	50	75	85	90
5 a 5,9	15,5	16,1	17,5	18,5	19,1	19,5	15,2	16,1	17,5	18,5	19,4	20,0
6 a 6,9	15,8	16,5	18,0	19,1	19,8	20,7	15,7	16,5	17,8	19,0	19,9	20,5
7 a 7,9	16,1	17,0	18,7	20,0	21,0	21,8	16,4	17,0	18,6	20,1	20,9	21,6
8 a 8,9	16,5	17,5	19,2	20,5	21,6	22,6	16,7	17,6	19,5	21,2	22,2	23,2
9 a 9,9	17,5	18,4	20,1	21,8	23,2	24,5	17,6	18,6	20,6	22,2	23,8	25,0
10	18,1	19,1	21,1	23,1	24,8	26,0	17,8	18,9	21,2	23,4	25,0	26,1

Adaptado de Frisancho.<sup>9</sup>

**Quadro 9.10** Somatório das dobras cutâneas tricipital (mm) e subescapular (mm) por idade, expresso em percentis, para o gênero feminino, dos 5 aos 19 anos.

Idade (anos)	Percentis para o gênero feminino						
	5	10	15	50	75	85	90
5 a 5,9	10,0	11,0	11,5	15,0	18,5	21,0	24,0
6 a 6,9	10,0	10,5	11,0	15,5	18,5	21,0	23,5
7 a 7,9	10,0	11,0	12,0	16,0	20,0	23,0	26,0
8 a 8,9	10,5	11,0	12,0	17,0	22,5	28,5	31,0
9 a 9,9	11,0	12,0	12,5	19,0	25,5	30,0	39,0
10 a 10,9	12,0	12,5	13,0	20,0	28,5	34,5	40,5

11 a 11,9	12,0	13,5	14,5	22,0	30,0	37,0	42,0
12 a 12,9	13,0	14,0	15,0	23,0	31,0	37,0	44,0
13 a 13,9	12,5	14,0	15,5	24,5	35,5	43,0	47,5
14 a 14,9	14,5	16,0	17,5	26,0	37,0	44,5	48,5
15 a 15,9	15,0	17,0	18,0	26,5	34,5	42,5	48,5
16 a 16,9	17,5	20,0	21,5	30,0	39,5	47,0	53,5
17 a 17,9	16,5	18,5	20,0	31,0	42,0	49,0	55,5
18 a 18,9	16,7	19,0	21,0	32,0	44,0	52,0	58,5
19 a 19,9	16,7	19,0	21,0	32,0	44,0	52,0	58,5

Adaptado de Frisancho.<sup>10</sup>

## ■ **Perímetro (ou circunferência) da cintura**

A medida da circunferência do abdome é utilizada como um dos indicadores para o diagnóstico de obesidade central, ou seja, adiposidade central em crianças e adolescentes.

É útil para o monitoramento da evolução de certas doenças que cursam com o aumento do conteúdo intra-abdominal, como ascite, tumores e visceromegalias.<sup>6</sup>

A circunferência abdominal é utilizada em adultos para a avaliação da distribuição de gordura corporal; em estudos com crianças e adolescentes, apresentou alta correlação com o IMC (Moreno *et al.*, 1999; Taylor *et al.*, 2000; Soar, Vasconcelos, Assis, 2004; Freedman *et al.*, 1999) e com as dobras cutâneas tricipital e subescapular, quando demonstrava valores acima do percentil 90, associados a altas concentrações de lipídios e insulina (Freedman *et al.*, 1999). O Quadro 9.14 apresenta os pontos de corte sugeridos para associação entre a circunferência da cintura e alteração desses exames bioquímicos. O estudo de Freedman *et al.* (1999) mostra boa correlação da medida da circunferência da cintura com o desenvolvimento de dislipidemia, hipertensão arterial e resistência insulínica. O Quadro 9.15 apresenta os pontos de corte do percentil 80 que apresentaram boa sensibilidade e especificidade para a associação entre a circunferência da cintura e a adiposidade central em crianças e adolescentes de acordo com o estudo de Taylor *et al.* (2000).

**Quadro 9.11** Perímetro braquial (cm) por idade, expresso em percentis, para meninos com menos de 5 anos.

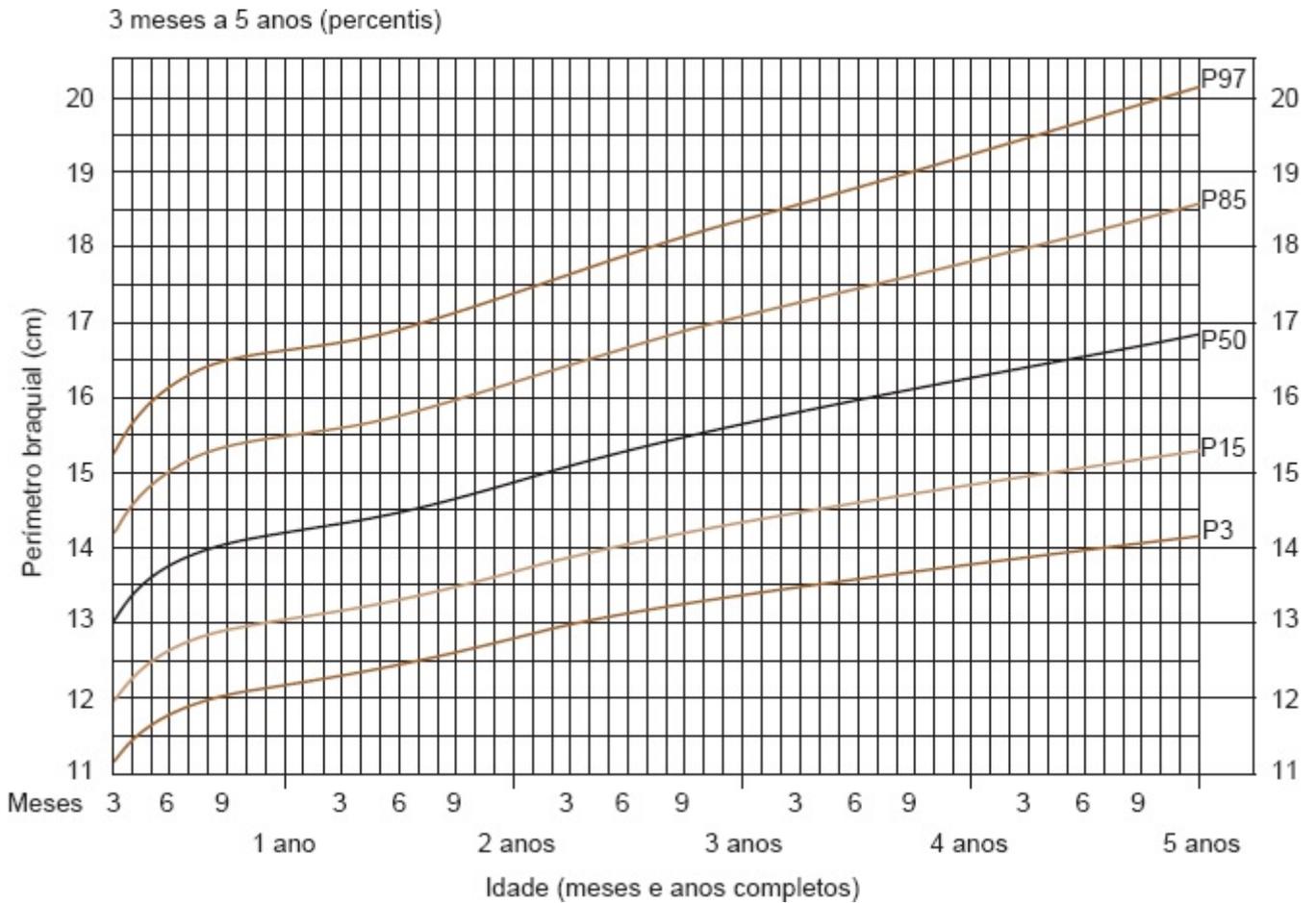
Idade (meses)	Percentis para meninos				
	1	3	50	85	97
3	11,3	11,7	13,5	14,6	15,5

4	11,5	11,9	13,8	14,9	15,9
5	11,7	12,2	14,1	15,2	16,2
6	11,9	12,3	14,2	15,4	16,4
7	12,0	12,4	14,4	15,5	16,5
8	12,1	12,5	14,5	15,6	16,7
9	12,1	12,5	14,5	15,7	16,7
10	12,2	12,6	14,6	15,8	16,8
11	12,2	12,6	14,6	15,8	16,9
12	12,2	12,7	14,6	15,9	16,9
13	12,2	12,7	14,7	15,9	16,9
14	12,3	12,7	14,7	15,9	17,0
15	12,3	12,7	14,7	16,0	17,0
16	12,3	12,8	14,8	16,0	17,1
17	12,4	12,8	14,8	16,0	17,1
18	12,4	12,8	14,8	16,1	17,2
19	12,4	12,9	14,9	16,1	17,2
20	12,5	12,9	14,9	16,2	17,3
21	12,5	13,0	15,0	16,2	17,3
22	12,6	13,0	15,0	16,3	17,4
23	12,6	13,1	15,1	16,4	17,5
24	12,7	13,1	15,2	16,4	17,5
25	12,7	13,2	15,2	16,5	17,6
26	12,8	13,2	15,3	16,6	17,7
27	12,8	13,3	15,3	16,6	17,8
28	12,9	13,3	15,4	16,7	17,8
29	12,9	13,3	15,4	16,7	17,9
30	12,9	13,4	15,5	16,8	18,0

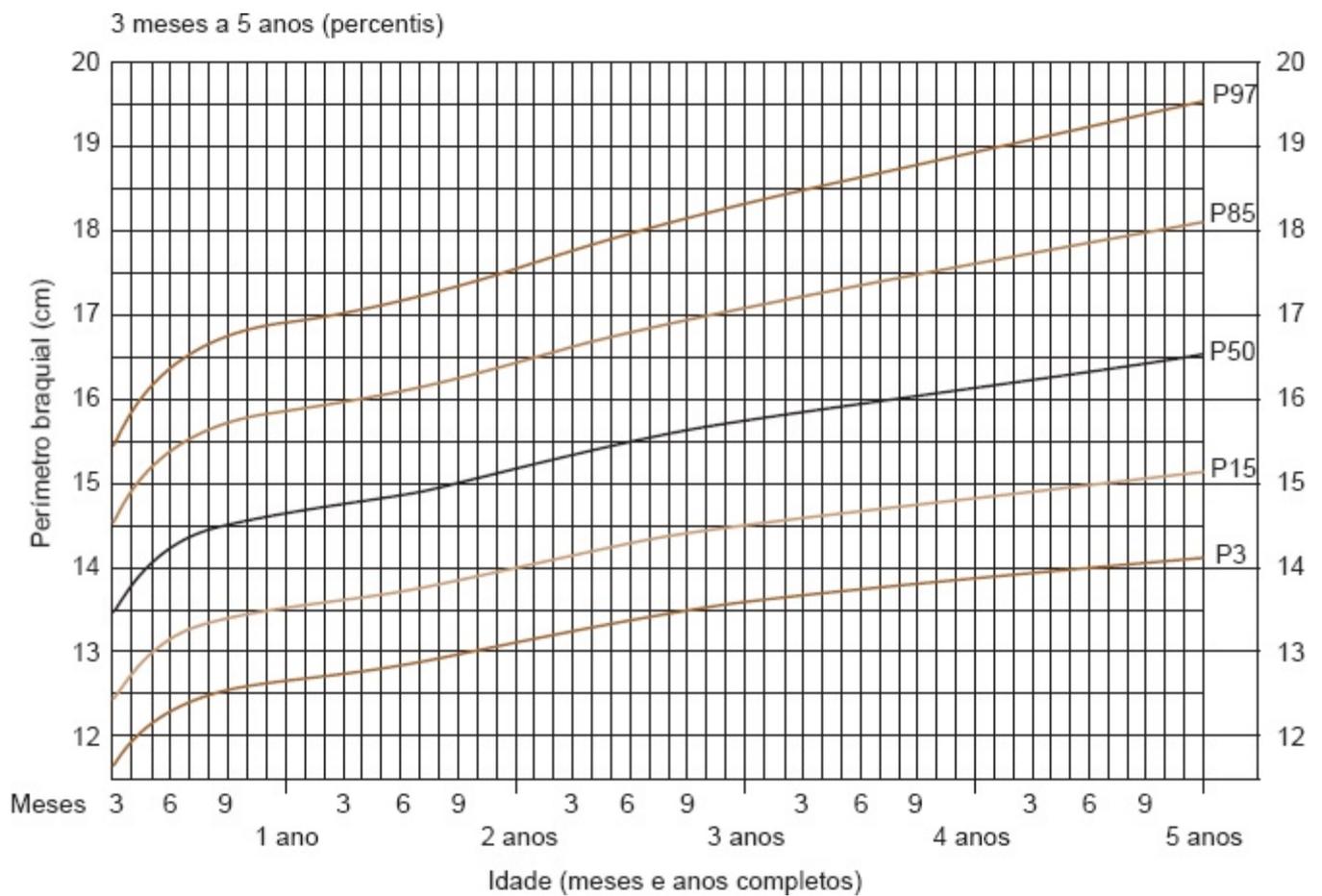
31	13,0	13,4	15,5	16,9	18,0
32	13,0	13,5	15,6	16,9	18,1
33	13,0	13,5	15,6	17,0	18,2
34	13,1	13,5	15,7	17,0	18,2
35	13,1	13,6	15,7	17,1	18,3
36	13,1	13,6	15,7	17,1	18,3
37	13,1	13,6	15,8	17,1	18,4
38	13,2	13,6	15,8	17,2	18,4
39	13,2	13,7	15,8	17,2	18,5
40	13,2	13,7	15,9	17,3	18,5
41	13,2	13,7	15,9	17,3	18,6
42	13,3	13,7	15,9	17,4	18,6
43	13,3	13,8	16,0	17,4	18,7
44	13,3	13,8	16,0	17,4	18,7
45	13,3	13,8	16,0	17,5	18,8
46	13,3	13,8	16,1	17,5	18,8
47	13,4	13,8	16,1	17,6	18,9
48	13,4	13,9	16,1	17,6	18,9
49	13,4	13,9	16,2	17,6	19,0
50	13,4	13,9	16,2	17,7	19,0
51	13,4	13,9	16,2	17,7	19,1
52	13,5	13,9	16,3	17,8	19,1
53	13,5	14,0	16,3	17,8	19,2
54	13,5	14,0	16,3	17,8	19,2
55	13,5	14,0	16,4	17,9	19,3
56	13,5	14,0	16,4	17,9	19,3

57	13,6	14,1	16,4	18,0	19,4
58	13,6	14,1	16,5	18,0	19,4
59	13,6	14,1	16,5	18,1	19,5
60	13,6	14,1	16,5	18,1	19,5

Adaptado de Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>7</sup>



**Figura 9.19** Curvas de crescimento do perímetro braquial por idade, em meninas de 3 meses a 5 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.20** Curvas de crescimento do perímetro braquial por idade, em meninos de 3 meses a 5 anos, expressas em percentis (P).

**Quadro 9.12** Perímetro braquial (cm) por idade, expresso em percentis, para meninas com menos de 5 anos.

Idade (meses)	Percentis para meninas				
	1	3	50	85	97
3	10,8	11,2	13,0	14,2	15,3
4	11,1	11,5	13,4	14,6	15,7
5	11,2	11,7	13,6	14,8	15,9
6	11,4	11,8	13,8	15,0	16,2
7	11,5	11,9	13,9	15,2	16,3
8	11,6	12,0	14,0	15,3	16,4
9	11,6	12,0	14,1	15,3	16,5
10	11,7	12,1	14,1	15,4	16,6
11	11,7	12,1	14,2	15,5	16,6

12	11,8	12,2	14,2	15,5	16,6
13	11,8	12,2	14,2	15,5	16,7
14	11,8	12,3	14,3	15,6	16,7
15	11,9	12,3	14,3	15,6	16,8
16	11,9	12,4	14,4	15,7	16,8
17	12,0	12,4	14,4	15,7	16,9
18	12,0	12,4	14,5	15,8	16,9
19	12,1	12,5	14,5	15,8	17,0
20	12,1	12,6	14,6	15,9	17,0
21	12,2	12,6	14,7	16,0	17,1
22	12,2	12,7	14,7	16,0	17,2
23	12,3	12,7	14,8	16,1	17,3
24	12,4	12,8	14,9	16,2	17,4
25	12,4	12,9	15,0	16,3	17,5
26	12,5	12,9	15,0	16,4	17,6
27	12,5	13,0	15,1	16,5	17,7
28	12,6	13,0	15,2	16,5	17,7
29	12,6	13,1	15,3	16,6	17,8
30	12,7	13,2	15,3	16,7	17,9
31	12,7	13,2	15,4	16,8	18,0
32	12,8	13,2	15,4	16,8	18,1
33	12,8	13,3	15,5	16,9	18,1
34	12,8	13,3	15,5	17,0	18,2
35	12,9	13,4	15,6	17,0	18,3
36	12,9	13,4	15,6	17,1	18,4
37	12,9	13,4	15,7	17,1	18,4
38	13,0	13,5	15,7	17,2	18,5

39	13,0	13,5	15,8	17,3	18,6
40	13,0	13,5	15,9	17,3	18,6
41	13,1	13,6	15,9	17,4	18,7
42	13,1	13,6	16,0	17,5	18,8
43	13,1	13,6	16,0	17,5	18,9
44	13,2	13,7	16,1	17,6	18,9
45	13,2	13,7	16,1	17,6	19,0
46	13,2	13,7	16,1	17,7	19,1
47	13,2	13,8	16,2	17,8	19,2
48	13,3	13,8	16,2	17,8	19,2
49	13,3	13,8	16,3	17,9	19,3
50	13,3	13,9	16,3	17,9	19,4
51	13,4	13,9	16,4	18,0	19,5
52	13,4	13,9	16,4	18,1	19,5
53	13,4	14,0	16,5	18,1	19,6
54	13,4	14,0	16,6	18,2	19,7
55	13,5	14,0	16,6	18,3	19,8
56	13,5	14,0	16,7	18,3	19,8
57	13,5	14,1	16,7	18,4	19,9
58	13,6	14,1	16,8	18,5	20,0
59	13,6	14,1	16,8	18,5	20,1
60	13,6	14,2	16,9	18,6	20,1

Adaptado de Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>7</sup>

**Quadro 9.13** Perímetro cefálico (cm) por idade, expresso em percentis, para meninos com menos de 5 anos.

#### Percentis para meninos

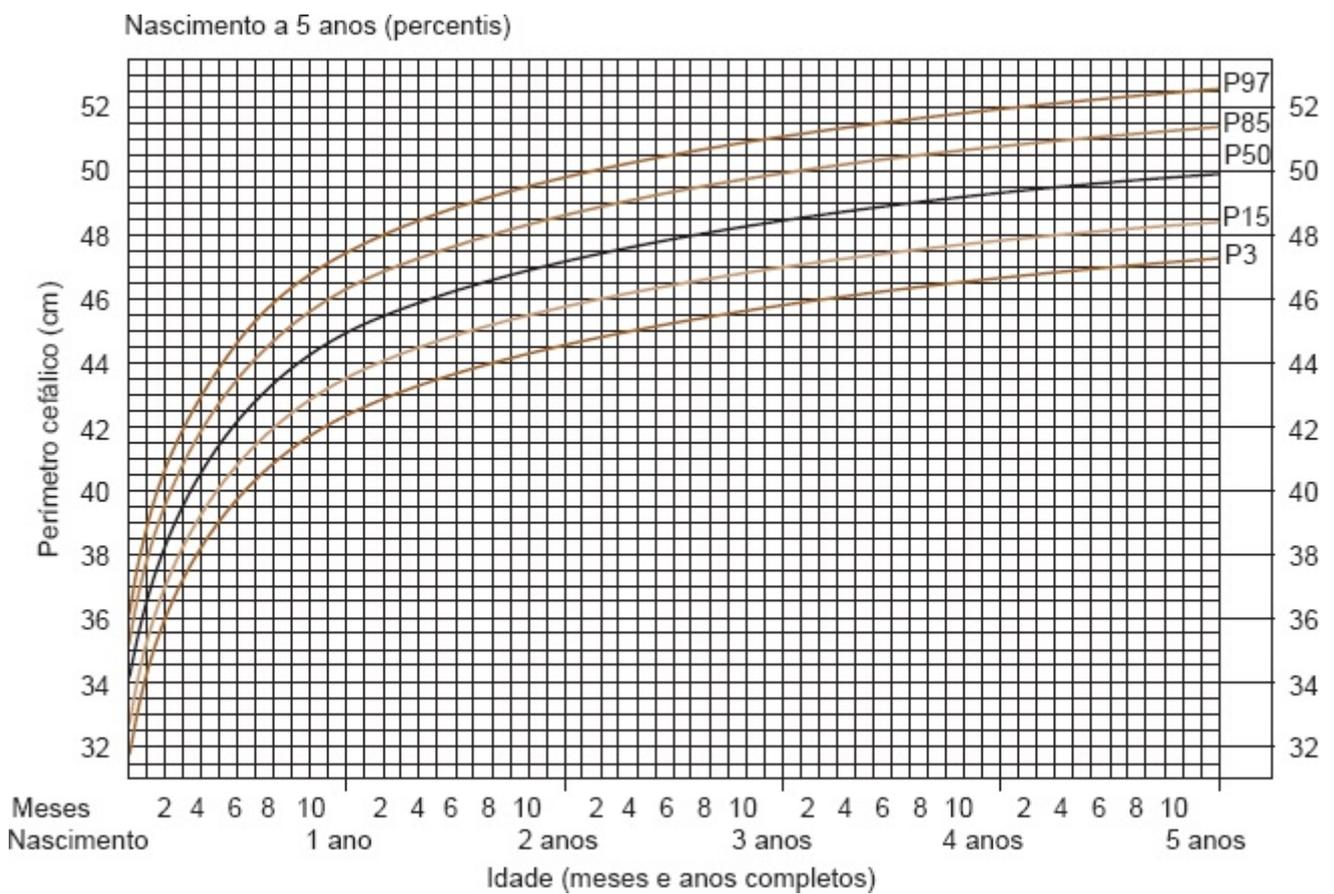
**Idade (meses)**

	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>50</b>	<b>85</b>	<b>97</b>
0	31,5	32,1	34,5	35,8	36,9
1	34,6	35,1	37,3	38,5	39,5
2	36,4	36,9	39,1	40,3	41,3
3	37,8	38,3	40,5	41,7	42,7
4	38,9	39,4	41,6	42,9	43,9
5	39,7	40,3	42,6	43,8	44,8
6	40,5	41,0	43,3	44,6	45,6
7	41,1	41,7	44,0	45,3	46,3
8	41,6	42,2	44,5	45,8	46,9
9	42,1	42,6	45,0	46,3	47,4
10	42,5	43,0	45,4	46,7	47,8
11	42,8	43,4	45,8	47,1	48,2
12	43,1	43,6	46,1	47,4	48,5
13	43,3	43,9	46,3	47,7	48,8
14	43,6	44,1	46,6	47,9	49,0
15	43,8	44,3	46,8	48,2	49,3
16	44,0	44,5	47,0	48,4	49,5
17	44,1	44,7	47,2	48,6	49,7
18	44,3	44,9	47,4	48,7	49,9
19	44,4	45,0	47,5	48,9	50,0
20	44,6	45,2	47,7	49,1	50,2
21	44,7	45,3	47,8	49,2	50,4
22	44,8	45,4	48,0	49,4	50,5
23	45,0	45,6	48,1	49,5	50,7
24	45,1	45,7	48,3	49,7	50,8
25	45,2	45,8	48,4	49,8	50,9

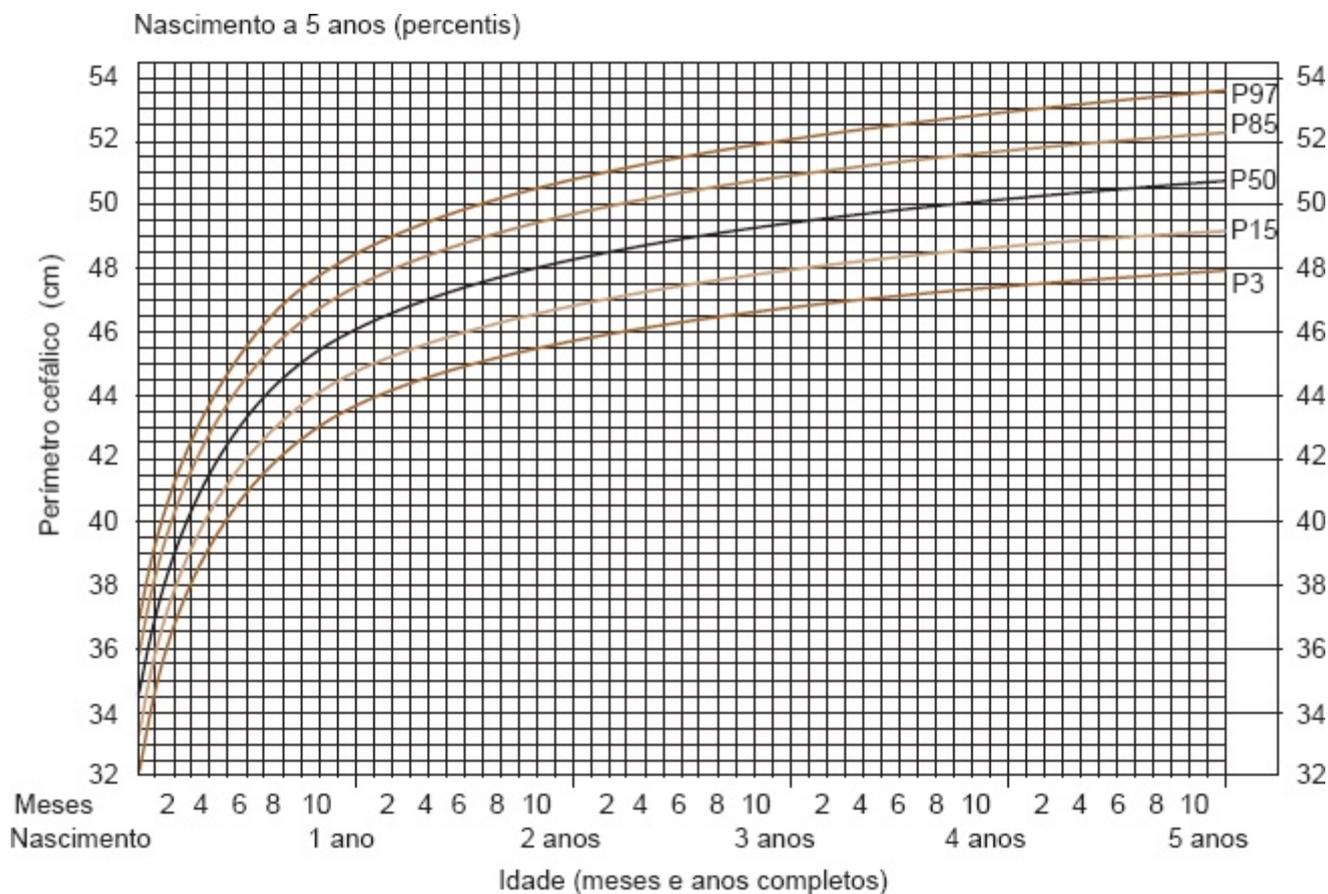
26	45,3	45,9	48,5	49,9	51,1
27	45,4	46,0	48,6	50,0	51,2
28	45,5	46,1	48,7	50,2	51,3
29	45,6	46,2	48,8	50,3	51,4
30	45,7	46,3	48,9	50,4	51,6
31	45,8	46,4	49,0	50,5	51,7
32	45,9	46,5	49,1	50,6	51,8
33	45,9	46,6	49,2	50,7	51,9
34	46,0	46,6	49,3	50,8	52,0
35	46,1	46,7	49,4	50,8	52,0
36	46,2	46,8	49,5	50,9	52,1
37	46,2	46,9	49,5	51,0	52,2
38	46,3	46,9	49,6	51,1	52,3
39	46,3	47,0	49,7	51,2	52,4
40	46,4	47,0	49,7	51,2	52,4
41	46,5	47,1	49,8	51,3	52,5
42	46,5	47,2	49,9	51,4	52,6
43	46,6	47,2	49,9	51,4	52,7
44	46,6	47,3	50,0	51,5	52,7
45	46,7	47,3	50,1	51,6	52,8
46	46,7	47,4	50,1	51,6	52,8
47	46,8	47,4	50,2	51,7	52,9
48	46,8	47,5	50,2	51,7	53,0
49	46,9	47,5	50,3	51,8	53,0
50	46,9	47,5	50,3	51,8	53,1
51	46,9	47,6	50,4	51,9	53,1

52	47,0	47,6	50,4	51,9	53,2
53	47,0	47,7	50,4	52,0	53,2
54	47,1	47,7	50,5	52,0	53,3
55	47,1	47,7	50,5	52,1	53,3
56	47,1	47,8	50,6	52,1	53,4
57	47,2	47,8	50,6	52,2	53,4
58	47,2	47,9	50,7	52,2	53,5
59	47,2	47,9	50,7	52,2	53,5
60	47,3	47,9	50,7	52,3	53,5

Adaptado de Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>7</sup>



**Figura 9.21** Curvas de crescimento do perímetro cefálico por idade, em meninas, do nascimento a 5 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.22** Curvas de crescimento do perímetro cefálico por idade, em meninos, do nascimento a 5 anos, expressas em percentis (P).

**Quadro 9.14** Pontos de corte em percentis (P) da circunferência da cintura (em cm) em crianças de acordo com a idade (anos) de ambos os gêneros e de etnias branca e negra.

Idade (anos)	Meninos brancos			Meninas brancas			Meninos negros			Meninas negras		
	n	P50	P90	n	P50	P90	n	P50	P90	n	P50	P90
5	28	52	59	34	51	57	36	52	56	34	52	56
6	44	54	61	60	53	60	42	54	60	52	53	59
7	54	55	61	55	54	64	53	56	61	52	56	67
8	95	59	75	75	58	73	54	58	67	54	58	65
9	53	62	77	84	60	73	53	60	74	56	61	78
10	72	64	88	67	63	75	53	64	79	49	62	79

Adaptado de Freedman *et al.*, 1999.

**Quadro 9.15** Pontos de corte em percentis (P) da circunferência da cintura (CC) em crianças de acordo com a idade (anos) de ambos os gêneros.

### Circunferência da cintura (cm) – percentil 80

Idade (anos)	Meninas		Meninos	
	N	CC (cm)	N	CC (cm)
3	3	50,3	5	53,1
4	10	53,3	10	55,6
5	14	56,3	17	58,0
6	11	59,2	17	60,4
7	12	62,0	21	62,9
8	11	64,7	15	65,3
9	28	67,3	13	67,7
10	14	69,6	17	70,1

Adaptado de Taylor *et al.*, 2000.

**Quadro 9.16** Pontos de corte, valores de sensibilidade e especificidade da circunferência do pescoço (CP) em centímetros relacionados com sobrepeso e obesidade em crianças de ambos os gêneros.

Idade (anos)	Meninos				Meninas			
	n	CP (cm)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	n	CP (cm)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
6	95	28,5	68,8	81,8	59	27,0	62,9	84,8
7	62	28,7	79,3	69,7	49	27,1	87,5	87,9
8	61	29,0	72,4	90,6	60	27,9	86,7	70,0
9	49	30,5	89,6	87,8	48	29,3	72,7	85,1
10	49	32,0	85,7	94,2	46	30,5	79,9	70,3

Adaptado de Nafiu *et al.*, 2010.

Para a aferição da circunferência da cintura, o adolescente deve permanecer em pé (posição ereta) e com os braços afastados do corpo. A fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro deve passar em torno do abdome, no ponto médio entre a última costela fixa e a borda superior da crista ilíaca. A medida deve ser realizada ao final da expiração normal. As medidas devem ser repetidas até que as diferenças não ultrapassem 0,1 cm.<sup>11</sup>

Embora a circunferência da cintura seja uma medida interessante para a triagem de risco, de fácil obtenção, exigindo equipamento barato, há controvérsias quanto ao ponto em que a medida deve ser realizada. No estudo de Freedman *et al.* (1999) foi utilizado “o ponto médio entre a caixa torácica e a borda superior da crista ilíaca”; Taylor *et al.* (2000) usaram “na menor circunferência abdominal entre a crista ilíaca e a caixa torácica”. Portanto, ao comparar dados com uma referência devemos verificar qual o método utilizado na realização da medida da circunferência da cintura/abdominal.

## ■ **Perímetro (ou circunferência) do pescoço**

A circunferência do pescoço (CP) tem sido utilizada como medida substituta para identificação de obesidade e risco para doenças cardiovasculares em adultos. Estudos recentes usam a CP para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças. Além disso, a CP também está sendo usada como parâmetro para determinar os fatores de risco metabólicos em crianças com obesidade, como uma medida adicional que pode expandir a capacidade do IMC para a identificação de pré-hipertensão em crianças e adolescentes com peso normal, e como uma ferramenta de triagem de risco cardiovascular em crianças (Atwa *et al.*, 2012).

O estudo de Nafiu *et al.* (2010) avaliou que a circunferência do pescoço pode ser utilizada na triagem do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes com boa confiabilidade. O Quadro 9.16 apresenta os pontos de corte da circunferência do pescoço que devem ser adotados para discriminar o excesso de peso em crianças e adolescentes.

A medida da circunferência do pescoço deve ser realizada horizontalmente no nível da cartilagem cricoide com uma fita flexível inelástica milimetrada de acordo com a técnica descrita por Callaway *et al.*<sup>11</sup> A fita deve ser posicionada ao redor do pescoço, em plano horizontal (plano Frankfurt), sobre a cartilagem cricotireóidea. No momento da mensuração, a criança deve estar posicionada de pé e ereta.

## **Índices e indicadores antropométricos**

---

Para a interpretação e o diagnóstico dos dados antropométricos de uma criança, é necessária a construção de índices antropométricos. Eles têm a função de relacionar as medidas, principalmente peso e estatura/comprimento, com as variáveis idade e gênero, comparando-as com um padrão de referência e estipulando pontos de corte que possibilitarão situar os indivíduos dentro de uma faixa aceita ou não como normal/adequada nutricionalmente, de acordo com o esperado no referido padrão.

Para ter um bom diagnóstico por meio dos índices antropométricos, é necessário levar em conta uma coleta padronizada e bem monitorada da idade, dos dados antropométricos, da análise evolutiva do crescimento e da avaliação clínica e de sua interpretação integrada.<sup>16</sup>

Os três índices mais amplamente utilizados para essa finalidade são estatura para a idade (E/I), peso para a estatura (P/E) e peso para a idade (P/I). Atualmente, um índice bastante utilizado,

principalmente na rotina ambulatorial em crianças acima de 2 anos de idade, é o IMC, ou de Quételet, para idade (IMC/I).

Embora esses índices estejam relacionados, cada qual tem um significado específico com os processos ou as consequências de problemas de crescimento, ou seja, cada um expressa um indicador antropométrico.<sup>17</sup>

A seguir, será descrita a interpretação dos índices antropométricos, bem como seus indicadores.

## ■ Estatura (ou comprimento) para a idade

Reflete o crescimento linear. A altura é um parâmetro progressivo que não sofre regressões no período da infância. O ganho da estatura é lento, por isso demora a refletir processos de carência de saúde e nutrição. A medição muitas vezes é difícil, principalmente em crianças muito pequenas, o que requer maior treinamento e precisão na mensuração. Tem como indicador antropométrico o *stunting* (nanismo) ou baixo comprimento ou estatura/idade. O primeiro termo implica processo patológico que demanda cuidados nutricionais específicos, já o segundo é utilizado para descrever baixo valor de estatura para a idade.<sup>17</sup>

A análise desse índice deve ser realizada com cuidado, uma vez que existem crianças que são geneticamente (naturalmente) baixas, ou seja, o valor encontrado de baixa estatura para a idade não é reflexo de condições nutricionais inadequadas nem de condições patológicas.

A comparação dos dados pode ser realizada com auxílio dos Quadros 9.17 a 9.23 sobre o índice estatura (ou comprimento)/idade expressas em percentis e/ou escore Z dos estudos publicados pela OMS.

## ■ Peso para a estatura ou para o comprimento

Reflete a distribuição do peso corporal em relação à altura. Este índice dispensa a informação da idade. É sensível para o diagnóstico de excesso de peso (sobrepeso e obesidade), mas carece de medidas complementares para o diagnóstico preciso.

Tem como indicador antropométrico o *wasting* (emaciação) ou baixo peso para a altura. O primeiro termo resulta de um processo intenso de fome ou de doença, já o segundo é utilizado para descrever baixo peso para a altura, não implicando processo patológico. Como citado anteriormente, tem como indicador antropométrico o *overweight* (excesso de peso).<sup>17</sup>

A análise deste índice deve ser realizada com cuidado, uma vez que existem crianças que são geneticamente (naturalmente) leves, ou seja, o valor encontrado de baixo peso para a altura não é reflexo de condições nutricionais inadequadas nem de condições patológicas, e também existem as que são geneticamente (naturalmente) pesadas, ou seja, o alto valor de peso encontrado não é reflexo de excesso de tecido adiposo (reserva energética).

A comparação dos dados pode ser realizada com auxílio das Quadros 9.24 a 9.27 sobre o índice peso por estatura (ou comprimento) expressos em percentis ou escore Z do estudo publicado pela OMS.<sup>18</sup>

## ■ Peso para a idade

Reflete o peso corporal em relação à idade cronológica da criança. A variação do peso em uma criança oscila quase imediatamente em resposta a qualquer deterioração ou melhoria do estado de saúde e nutrição. A medição do peso é uma técnica não invasiva, culturalmente aceita pelos responsáveis e, levando-se em consideração a padronização da pesagem e o devido treinamento dos profissionais envolvidos, uma técnica fácil e precisa. Essas características tornam este indicador muito adequado para o acompanhamento do crescimento infantil, apesar de refletir a situação global do indivíduo, não diferenciando o comprometimento nutricional atual ou agudo dos progressos ou crônicos.

P/I tem como indicador antropométrico o déficit global,<sup>17</sup> ou seja, não diferencia a natureza do problema, se é um déficit agudo ou um déficit crônico. O primeiro termo (déficit agudo) resulta de um processo intenso de fome ou de doença, levando a acentuada perda de peso; já o segundo (déficit crônico) resulta de um processo contínuo de subnutrição e/ou doença, que afeta o crescimento linear normal da criança.

A análise deste índice deve ser cuidadosamente realizada, uma vez que existem crianças que são geneticamente (naturalmente) leves, ou seja, o valor encontrado de baixo peso para a idade não é reflexo de condições nutricionais inadequadas nem de condições patológicas, e também podem-se encontrar crianças pesadas para a idade não necessariamente com excesso de peso, uma vez que esse índice não tem como indicador antropométrico o *overweight*. Além disso, uma criança pesada para a idade também pode ser alta para idade, o que resulta em um equilíbrio entre a relação de seu peso e a altura, sendo classificada como eutrófica.

A comparação dos dados pode ser realizada com auxílio dos Quadros 9.28 a 9.31 do índice peso por idade expressos em percentis e/ou escore Z dos estudos publicados pela OMS.<sup>18</sup>

## ■ Índice de massa corporal para a idade

Reflete a distribuição do peso corporal em relação à estatura e à idade cronológica das crianças. Utilizado para crianças acima de 2 anos de idade.

**Quadro 9.17** Perímetro cefálico (cm) por idade, expresso em percentis, para meninas com menos de 5 anos.

Idade (meses)	Percentis para meninas				
	1	3	50	85	97
0	31,1	31,7	33,9	35,1	36,1
1	33,8	34,3	36,5	37,8	38,8
2	35,4	36,0	38,3	39,5	40,5
3	36,6	37,2	39,5	40,8	41,9

4	37,6	38,2	40,6	41,9	43,0
5	38,5	39,0	41,5	42,8	43,9
6	39,2	39,7	42,2	43,5	44,6
7	39,8	40,4	42,8	44,2	45,3
8	40,3	40,9	43,4	44,7	45,9
9	40,7	41,3	43,8	45,2	46,3
10	41,1	41,7	44,2	45,6	46,8
11	41,4	42,0	44,6	46,0	47,1
12	41,7	42,3	44,9	46,3	47,5
13	42,0	42,6	45,2	46,6	47,7
14	42,2	42,9	45,4	46,8	48,0
15	42,5	43,1	45,7	47,1	48,2
16	42,7	43,3	45,9	47,3	48,5
17	42,9	43,5	46,1	47,5	48,7
18	43,0	43,6	46,2	47,7	48,8
19	43,2	43,8	46,4	47,8	49,0
20	43,4	44,0	46,6	48,0	49,2
21	43,5	44,1	46,7	48,2	49,4
22	43,7	44,3	46,9	48,3	49,5
23	43,8	44,4	47,0	48,5	49,7
24	43,9	44,6	47,2	48,6	49,8
25	44,1	44,7	47,3	48,8	49,9
26	44,2	44,8	47,5	48,9	50,1
27	44,3	44,9	47,6	49,0	50,2
28	44,4	45,1	47,7	49,2	50,3
29	44,6	45,2	47,8	49,3	50,5
30	44,7	45,3	47,9	49,4	50,6

31	44,8	45,4	48,0	49,5	50,7
32	44,9	45,5	48,1	49,6	50,8
33	45,0	45,6	48,2	49,7	50,9
34	45,1	45,7	48,3	49,8	51,0
35	45,1	45,8	48,4	49,9	51,1
36	45,2	45,9	48,5	50,0	51,2
37	45,3	45,9	48,6	50,1	51,3
38	45,4	46,0	48,7	50,1	51,3
39	45,5	46,1	48,7	50,2	51,4
40	45,5	46,2	48,8	50,3	51,5
41	45,6	46,2	48,9	50,4	51,6
42	45,7	46,3	49,0	50,4	51,6
43	45,7	46,4	49,0	50,5	51,7
44	45,8	46,4	49,1	50,6	51,8
45	45,9	46,5	49,2	50,6	51,8
46	45,9	46,5	49,2	50,7	51,9
47	46,0	46,6	49,3	50,7	51,9
48	46,0	46,7	49,3	50,8	52,0
49	46,1	46,7	49,4	50,9	52,1
50	46,1	46,8	49,4	50,9	52,1
51	46,2	46,8	49,5	51,0	52,2
52	46,2	46,9	49,5	51,0	52,2
53	46,3	46,9	49,6	51,1	52,3
54	46,3	47,0	49,6	51,1	52,3
55	46,4	47,0	49,7	51,2	52,4
56	46,4	47,1	49,7	51,2	52,4

57	46,5	47,1	49,8	51,3	52,5
58	46,5	47,2	49,8	51,3	52,5
59	46,6	47,2	49,9	51,4	52,6
60	46,6	47,2	49,9	51,4	52,6

Adaptado de Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>7</sup>

**Quadro 9.18** Percentis do índice comprimento por idade, em crianças do gênero masculino de 0 a 2 anos de idade.

Idade (meses)	Percentis (comprimento em cm)				
	3	15	50	85	97
0	46,3	47,9	49,9	51,8	53,4
1	51,1	52,7	54,7	56,7	58,4
2	54,7	56,4	58,4	60,5	62,2
3	57,6	59,3	61,4	63,5	65,3
4	60,0	61,7	63,9	66,0	67,8
5	61,9	63,7	65,9	68,1	69,9
6	63,9	65,4	67,6	69,8	71,6
7	65,1	66,9	69,2	71,4	73,2
8	66,5	68,3	70,6	72,9	74,7
9	67,7	69,6	72,0	74,3	76,2
10	69,0	70,9	73,3	75,6	77,6
11	70,2	72,1	74,5	77,0	78,9
12	71,3	73,3	75,7	78,2	80,2
13	72,4	74,4	76,9	79,4	81,5
14	73,4	75,5	78,0	80,6	82,7
15	74,4	76,5	79,1	81,8	83,9
16	75,4	77,5	80,2	82,9	85,1
17	76,3	78,5	81,2	84,0	86,2

18	77,2	79,5	82,3	85,1	87,3
19	78,1	80,4	83,2	86,1	88,4
20	78,9	81,3	84,2	87,1	89,5
21	79,7	82,2	85,1	88,1	90,5
22	80,5	83,0	86,0	89,1	91,6
23	81,3	83,8	86,9	90,0	92,6
24	82,1	84,6	87,8	91,0	93,6

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

O IMC é obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{P \text{ (kg)}}{A^2 \text{ (m)}}$$

Em que P = peso; A = altura (estatura ou comprimento).

Tem como indicadores antropométricos o baixo peso e o excesso de peso.

Atualmente, utilizam-se como padrão de referência para crianças de até 5 anos de idade os dados do estudo da OMS,<sup>18</sup> publicados em 2006, apresentados em tabelas e curvas e expressos em percentis e escores Z de acordo com as variáveis gênero e idade, considerando como valor adequado, eutrofia, a faixa de percentil entre 3 e 97, respectivamente entre -2 DP e +1 DP (Quadros 9.32 e 9.33) (Figuras 9.23 a 9.26).<sup>18</sup>

Para crianças a partir de 5 anos de idade, tinha-se como referência o estudo do National Health and Nutrition Examination Survey I (NHANES I), publicado por Must *et al.*,<sup>20</sup> em 1991 (Quadros 9.34 e 9.35), que é expresso em percentil de acordo com as variáveis gênero e idade, considerando como valor adequado a faixa percentilar entre 5 e 85, como baixo peso os valores abaixo do percentil 5, como risco de excesso de peso a faixa entre os percentis 85 e 95 e como excesso de peso os valores acima do percentil 95.<sup>17</sup>

**Quadro 9.19** Percentis do índice comprimento por idade, em crianças do gênero feminino de 0 a 2 anos de idade.

Idade (meses)	Percentis (comprimento em cm)				
	3	15	50	85	97
0	45,6	47,2	49,1	51,1	52,7
1	50,0	51,7	53,7	55,7	57,4
2	53,2	55,0	57,1	59,2	60,9
3	55,8	57,6	59,8	62,0	63,8

4	58,0	59,8	62,1	64,3	66,2
5	59,9	61,7	64,0	66,3	68,2
6	61,5	63,4	65,7	68,1	70,0
7	62,9	64,9	67,3	69,7	71,6
8	64,3	66,3	68,7	71,2	73,2
9	65,6	67,6	70,1	72,6	74,7
10	66,8	68,9	71,5	74,0	76,1
11	68,0	70,2	72,8	75,4	77,5
12	69,2	71,3	74,0	76,7	78,9
13	70,3	72,5	75,2	77,9	80,2
14	71,3	73,6	76,4	79,2	81,4
15	72,4	74,7	77,5	80,3	82,7
16	73,3	75,7	78,6	81,5	83,9
17	74,3	76,7	79,7	82,6	85,0
18	75,2	77,7	80,7	83,7	86,2
19	76,2	78,7	81,7	84,8	87,3
20	77,0	79,6	82,7	85,8	88,4
21	77,9	80,5	83,7	86,8	89,4
22	78,7	81,4	84,6	87,8	90,5
23	79,6	82,2	85,5	88,8	91,5
24	80,3	83,1	86,4	89,8	92,5

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

O grupo de pesquisadores Cole *et al.* conduziu dois estudos, publicados em 2000<sup>21</sup> e 2007,<sup>22</sup> utilizando como indicador antropométrico o IMC de crianças a partir de 2 anos de idade e de adolescentes para sobrepeso/obesidade e desnutrição de graus 1, 2 e 3. Dessa maneira, esses dois trabalhos também são referências para a avaliação do estado nutricional de crianças em relação ao ganho ponderal (Quadros 9.36 e 9.37). Em fevereiro de 2008, o Ministério da Saúde (MS) adotou como referência para o crescimento de crianças de 5 a 10 anos de idade os estudos publicados pela

OMS em 2007, apresentados em tabelas e curvas e expressos em percentis e escores Z de acordo com as variáveis gênero e idade, considerando como valor adequado, eutrofia, a faixa de percentis entre 3 e 85, respectivamente, entre  $-2$  DP e  $+1$  DP (Quadros 9.38 e 9.39 e Figuras 9.27 e 9.28).<sup>19</sup>

Como citado anteriormente, os índices antropométricos podem ser representados de diferentes maneiras:

- Escore z: medida de dispersão (desvio padrão) relacionada com a mediana
- Percentil: medida de posição
- Percentual de adequação em relação à mediana.

**Quadro 9.20** Percentis do índice estatura por idade, em crianças do gênero masculino de 2 a 5 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (estatura em cm)				
	3	15	50	85	97
2:0	81,4	83,9	87,1	90,3	92,9
2:1	82,1	84,7	88,0	91,2	93,8
2:2	82,8	85,5	88,8	92,1	94,8
2:3	83,5	86,3	89,6	93,0	95,7
2:4	84,2	87,0	90,4	93,8	96,6
2:5	84,9	87,7	91,2	94,7	97,5
2:6	85,5	88,4	91,9	95,5	98,3
2:7	86,2	89,1	92,7	96,2	99,2
2:8	86,8	89,7	93,4	97,0	100,0
2:9	87,8	90,4	94,1	97,8	100,8
2:10	88,0	91,0	94,8	98,5	101,5
2:11	88,5	91,6	95,4	99,2	102,3
3:0	89,1	92,2	96,1	99,9	103,1
3:1	89,7	92,8	96,7	100,6	103,8
3:2	90,2	93,4	97,4	101,3	104,5
3:3	90,8	94,0	98,0	102,0	105,2
3:4	91,3	94,6	98,6	102,7	105,9
3:5	91,9	95,2	99,2	103,3	106,6

3:6	92,4	95,7	99,9	104,0	107,3
3:7	92,9	96,3	100,4	104,6	108,0
3:8	93,4	96,8	101,0	105,2	108,6
3:9	93,9	97,4	101,6	105,8	109,3
3:10	94,4	97,9	102,2	106,5	109,9
3:11	94,9	98,5	102,8	107,1	110,6
4:0	95,4	99,0	103,3	107,7	111,2
4:1	95,9	99,5	103,9	108,3	111,8
4:2	96,4	100,0	104,4	108,9	112,5
4:3	96,9	100,5	105,0	109,5	113,1
4:4	97,4	101,1	105,6	110,1	113,7
4:5	97,9	101,6	106,1	110,7	114,3
4:6	98,4	102,1	106,7	111,2	115,0
4:7	98,8	102,6	107,2	111,8	115,6
4:8	99,3	103,1	107,8	112,4	116,2
4:9	99,8	103,6	108,3	113,0	116,8
4:10	100,3	104,1	108,9	113,6	117,4
4:11	100,8	104,7	109,4	114,2	118,1
5:0	101,2	105,2	110,0	114,8	118,7

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.21** Percentis do índice estatura por idade, em crianças do gênero feminino de 2 a 5 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (estatura em cm)				
	3	15	50	85	97
2:0	79,6	82,4	85,7	89,1	91,8
2:1	80,4	83,2	86,6	90,0	92,8
2:2	81,2	84,0	87,4	90,9	93,7

2:3	81,9	84,8	88,3	91,8	94,6
2:4	82,6	85,5	89,1	92,7	95,6
2:5	83,4	86,3	89,9	93,5	96,4
2:6	84,0	87,0	90,7	94,3	97,3
2:7	84,7	87,7	91,4	95,2	98,2
2:8	85,4	88,4	92,2	95,9	99,0
2:9	86,0	89,1	92,9	96,7	99,8
2:10	86,7	89,8	93,6	97,5	100,6
2:11	87,3	90,5	94,4	98,3	101,4
3:0	87,9	91,1	95,1	99,0	102,2
3:1	88,5	91,7	95,7	99,7	103,0
3:2	89,1	92,4	96,4	100,5	103,7
3:3	89,7	93,0	97,1	101,2	104,5
3:4	90,3	93,6	97,7	101,9	105,2
3:5	90,8	94,2	98,4	102,6	106,0
3:6	91,4	94,8	99,0	103,3	106,7
3:7	92,0	95,4	99,7	103,9	107,4
3:8	92,5	96,0	100,3	104,6	108,1
3:9	93,0	96,6	100,9	105,3	108,8
3:10	93,6	97,2	101,5	105,9	109,5
3:11	94,1	97,7	102,1	106,6	110,2
4:0	94,6	98,3	102,7	107,2	110,8
4:1	95,1	98,8	103,3	107,8	111,5
4:2	95,7	99,4	103,9	108,4	112,1
4:3	96,2	99,9	104,5	109,1	112,8
4:4	96,7	100,4	105,0	109,7	113,4
4:5	97,2	101,0	105,6	110,3	114,1

4:6	97,6	101,5	106,2	110,9	114,7
4:7	98,1	102,0	106,7	111,5	115,3
4:8	98,6	102,5	107,3	112,1	116,0
4:9	99,1	103,0	107,8	112,6	116,6
4:10	99,6	103,5	108,4	113,2	117,2
4:11	100,0	104,0	108,9	113,8	117,8
5:0	100,5	104,5	109,4	114,4	118,4

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.22** Percentis do índice estatura por idade, em crianças do gênero masculino de 5 a 10 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (estatura em cm)				
	3	15	50	85	97
5:1	101,6	105,5	110,3	115,0	118,9
5:2	102,1	106,0	110,8	115,6	119,5
5:3	102,6	106,5	111,3	116,2	120,1
5:4	103,1	107,0	111,9	116,7	120,7
5:5	103,5	107,5	112,4	117,3	121,3
5:6	104,0	108,0	112,9	117,8	121,8
5:7	104,4	108,5	113,4	118,4	122,4
5:8	104,9	109,0	113,9	118,9	123,0
5:9	105,4	109,4	114,5	119,5	123,5
5:10	105,8	109,9	115,0	120,0	124,1
5:11	106,2	110,4	115,5	120,5	124,7
6:0	106,7	110,8	116,0	121,1	125,2
6:1	107,1	111,3	116,4	121,6	125,8
6:2	107,6	111,8	116,9	122,1	126,3
6:3	108,0	112,2	117,4	122,6	126,9

6:4	108,4	112,7	117,9	123,1	127,4
6:5	108,8	113,1	118,4	123,6	127,9
6:6	109,3	113,6	118,9	124,2	128,5
6:7	109,7	114,0	119,4	124,7	129,0
6:8	110,1	114,5	119,8	125,2	129,5
6:9	110,5	114,9	120,3	125,7	130,1
6:10	111,0	115,4	120,8	126,2	130,6
6:11	111,4	115,8	121,3	126,7	131,1
7:0	111,8	116,3	121,7	127,2	131,7
7:1	112,2	116,7	122,2	127,7	132,2
7:2	112,6	117,1	122,7	128,2	132,7
7:3	113,0	117,6	123,1	128,7	133,3
7:4	113,4	118,0	123,6	129,2	133,8
7:5	113,8	118,4	124,1	129,7	134,3
7:6	114,3	118,9	124,5	130,2	134,8
7:7	114,7	119,3	125,0	130,7	135,3
7:8	115,1	119,7	125,5	131,2	135,9
7:9	115,5	120,2	125,9	131,7	136,4
7:10	115,9	120,6	126,4	132,2	136,9
7:11	116,2	121,0	126,8	132,6	137,4
8:0	116,6	121,4	127,3	133,1	137,9
8:1	117,0	121,8	127,7	133,6	138,4
8:2	117,4	122,2	128,2	134,1	138,9
8:3	117,8	122,7	128,6	134,6	139,4
8:4	118,2	123,1	129,0	135,0	139,9
8:5	118,6	123,5	129,5	135,5	140,4

8:6	119,0	123,9	129,9	136,0	140,9
8:7	119,3	124,3	130,4	136,4	141,4
8:8	119,7	124,7	130,8	136,9	141,9
8:9	120,1	125,1	131,3	137,4	142,4
8:10	120,5	125,5	131,7	137,9	142,9
8:11	120,9	125,9	132,1	138,3	143,4
9:0	121,3	126,3	132,6	138,8	143,9
9:1	121,6	126,7	133,0	139,3	144,4
9:2	122,0	127,1	133,4	139,7	144,9
9:3	122,4	127,6	133,9	140,2	145,4
9:4	122,8	128,0	134,3	140,7	145,8
9:5	123,2	128,4	134,7	141,1	146,3
9:6	123,5	128,8	135,2	141,6	146,8
9:7	123,9	129,2	135,6	142,1	147,3
9:8	124,3	129,6	136,1	142,5	147,8
9:9	124,7	130,0	136,5	143,0	148,3
9:10	125,0	130,4	136,9	143,5	148,8
9:11	125,4	130,8	137,3	143,9	149,3
10:0	125,8	131,2	137,8	144,4	149,8

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.23** Percentis do índice estatura por idade, em crianças do gênero feminino de 5 a 10 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (estatura em cm)				
	3	15	50	85	97
5:1	100,6	104,7	109,6	114,5	118,6
5:2	101,1	105,1	110,1	115,1	119,2
5:3	101,5	105,6	110,6	115,7	119,7

5:4	102,0	106,1	111,2	116,2	120,3
5:5	102,4	106,6	111,7	116,8	120,9
5:6	102,9	107,1	112,2	117,3	121,5
5:7	103,3	107,5	112,7	117,8	122,0
5:8	103,8	108,0	113,2	118,4	122,6
5:9	104,2	108,5	113,7	118,9	123,1
5:10	104,6	108,9	114,2	119,4	123,7
5:11	105,1	109,4	114,6	119,9	124,2
6:0	105,5	109,8	115,1	120,4	124,8
6:1	105,9	110,3	115,6	120,9	125,3
6:2	106,3	110,7	116,1	121,4	125,8
6:3	106,8	111,2	116,6	122,0	126,4
6:4	107,2	111,6	117,0	122,5	126,9
6:5	107,6	112,0	117,5	123,0	127,4
6:6	108,0	112,5	118,0	123,5	127,9
6:7	108,4	112,9	118,4	124,0	128,5
6:8	108,9	113,4	118,9	124,5	129,0
6:9	109,3	113,8	119,4	125,0	129,5
6:10	109,7	114,3	119,9	125,5	130,0
6:11	110,1	114,7	120,3	126,0	130,6
7:0	110,5	115,1	120,8	126,5	131,1
7:1	110,9	115,6	121,3	127,0	131,6
7:2	111,4	116,0	121,8	127,5	132,1
7:3	111,8	116,5	122,2	128,0	132,7
7:4	112,2	116,9	122,7	128,5	133,2
7:5	112,6	117,4	123,2	129,0	133,7

7:6	113,1	117,8	123,7	129,5	134,3
7:7	113,5	118,3	124,1	130,0	134,8
7:8	113,9	118,7	124,6	130,5	135,3
7:9	114,4	119,2	125,1	131,0	135,9
7:10	114,8	119,6	125,6	131,5	136,4
7:11	115,2	120,1	126,1	132,1	136,9
8:0	115,7	120,5	126,6	132,6	137,5
8:1	116,1	121,0	127,0	133,1	138,0
8:2	116,5	121,5	127,5	133,6	138,5
8:3	117,0	121,9	128,0	134,1	139,1
8:4	117,4	122,4	128,5	134,6	139,6
8:5	117,9	122,9	129,0	135,2	140,2
8:6	118,3	123,3	129,5	135,7	140,7
8:7	118,7	123,8	130,0	136,2	141,2
8:8	119,2	124,3	130,5	136,7	141,8
8:9	119,6	124,7	131,0	137,2	142,3
8:10	120,1	125,2	131,5	137,8	142,9
8:11	120,5	125,7	132,0	138,3	143,4
9:0	121,0	126,2	132,5	138,8	144,0
9:1	121,5	126,6	133,0	139,4	144,5
9:2	121,9	127,1	133,5	139,9	145,1
9:3	122,4	127,6	134,0	140,4	145,6
9:4	122,8	128,1	134,5	141,0	146,2
9:5	123,3	128,6	135,0	141,5	146,8
9:6	123,8	129,1	135,5	142,0	147,3
9:7	124,2	129,5	136,1	142,6	147,9
9:8	124,7	130,0	136,6	143,1	148,4

9:9	125,2	130,5	137,1	143,6	149,0
9:10	125,7	131,0	137,6	144,2	149,5
9:11	126,1	131,5	138,1	144,7	150,1
10:0	126,6	132,0	138,6	145,3	150,7

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.24** Percentis do índice peso por comprimento, em crianças do gênero masculino de 0 a 2 anos de idade.

Comprimento (cm)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
45,0	2,1	2,2	2,4	2,7	2,9
45,5	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0
46,0	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1
46,5	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2
47,0	2,4	2,5	2,8	3,1	3,3
47,5	2,4	2,6	2,9	3,1	3,4
48,0	2,5	2,7	2,9	3,2	3,5
48,5	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6
49,0	2,7	2,9	3,1	3,4	3,7
49,5	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8
50,0	2,8	3,0	3,3	3,7	4,0
50,5	2,9	3,1	3,4	3,8	4,1
51,0	3,0	3,2	3,5	3,9	4,2
51,5	3,1	3,3	3,6	4,0	4,3
52,0	3,2	3,4	3,8	4,1	4,5
52,5	3,3	3,6	3,9	4,3	4,6
53,0	3,4	3,7	4,0	4,4	4,7
53,5	3,5	3,8	4,1	4,5	4,9

54,0	3,6	3,9	4,3	4,7	5,0
54,5	3,8	4,0	4,4	4,8	5,2
55,0	3,9	4,2	4,5	5,0	5,4
55,5	4,0	4,3	4,7	5,1	5,5
56,0	4,1	4,4	4,8	5,3	5,7
56,5	4,3	4,6	5,0	5,4	5,9
57,0	4,4	4,7	5,1	5,6	6,0
57,5	4,5	4,8	5,3	5,8	6,2
58,0	4,6	5,0	5,4	5,9	6,4
58,5	4,8	5,1	5,6	6,1	6,5
59,0	4,9	5,2	5,7	6,2	6,7
59,5	5,0	5,4	5,9	6,4	6,9
60,0	5,1	5,5	6,0	6,5	7,0
60,5	5,3	5,6	6,1	6,7	7,2
61,0	5,4	5,8	6,3	6,8	7,4
61,5	5,5	5,9	6,4	7,0	7,5
62,0	5,6	6,0	6,5	7,1	7,7
62,5	5,7	6,1	6,7	7,3	7,8
63,0	5,8	6,2	6,8	7,4	8,0
63,5	5,9	6,3	6,9	7,5	8,1
64,0	6,0	6,5	7,0	7,7	8,2
64,5	6,1	6,6	7,1	7,8	8,4
65,0	6,3	6,7	7,3	7,9	8,5
65,5	6,4	6,8	7,4	8,1	8,7
66,0	6,5	6,9	7,5	8,2	8,8
66,5	6,6	7,0	7,6	8,3	8,9

67,0	6,7	7,1	7,7	8,4	9,1
67,5	6,8	7,2	7,9	8,6	9,2
68,0	6,9	7,3	8,0	8,7	9,3
68,5	7,0	7,4	8,1	8,8	9,5
69,0	7,1	7,5	8,2	8,9	9,6
69,5	7,1	7,6	8,3	9,1	9,7
70,0	7,2	7,7	8,4	9,2	9,9
70,5	7,3	7,8	8,5	9,3	10,0
71,0	7,4	8,0	8,6	9,4	10,1
71,5	7,5	8,1	8,8	9,6	10,3
72,0	7,6	8,2	8,9	9,7	10,4
72,5	7,7	8,3	9,0	9,8	10,5
73,0	7,8	8,4	9,1	9,9	10,7
73,5	7,9	8,4	9,2	10,0	10,8
74,0	8,0	8,5	9,3	10,1	10,9
74,5	8,1	8,6	9,4	10,3	11,0
75,0	8,2	8,7	9,5	10,4	11,2
75,5	8,2	8,8	9,6	10,5	11,3
76,0	8,3	8,9	9,7	10,6	11,4
76,5	8,4	9,0	9,8	10,7	11,5
77,0	8,5	9,1	9,9	10,8	11,6
77,5	8,6	9,2	10,0	10,9	11,7
78,0	8,7	9,3	10,1	11,0	11,8
78,5	8,7	9,3	10,2	11,1	12,0
79,0	8,8	9,4	10,3	11,2	12,1
79,5	8,9	9,5	10,4	11,3	12,2
80,0	9,0	9,6	10,4	11,4	12,3

80,5	9,1	9,7	10,5	11,5	12,4
81,0	9,1	9,8	10,6	11,6	12,5
81,5	9,2	9,9	10,7	11,7	12,6
82,0	9,3	10,0	10,8	11,8	12,7
82,5	9,4	10,1	10,9	11,9	12,8
83,0	9,5	10,1	11,0	12,0	13,0
83,5	9,6	10,3	11,2	12,2	13,1
84,0	9,7	10,4	11,3	12,3	13,2
84,5	9,8	10,5	11,4	12,4	13,3
85,0	9,9	10,6	11,5	12,5	13,5
85,5	10,0	10,7	11,6	12,7	13,6
86,0	10,1	10,8	11,7	12,8	13,7
86,5	10,2	10,9	11,9	12,9	13,9
87,0	10,3	11,0	12,0	13,1	14,0
87,5	10,4	11,2	12,1	13,2	14,2
88,0	10,6	11,3	12,2	13,3	14,3
88,5	10,7	11,4	12,4	13,5	14,4
89,0	10,8	11,5	12,5	13,6	14,6
89,5	10,9	11,6	12,6	13,7	14,7
90,0	11,0	11,7	12,7	13,8	14,9
90,5	11,1	11,8	12,8	14,0	15,0
91,0	11,2	11,9	13,0	14,1	15,1
91,5	11,3	12,0	13,1	14,2	15,3
92,0	11,4	12,2	13,2	14,4	15,4
92,5	11,5	12,3	13,3	14,5	15,5
93,0	11,6	12,4	13,4	14,6	15,7

93,5	11,7	12,5	13,5	14,7	15,8
94,0	11,8	12,6	13,7	14,9	16,0
94,5	11,9	12,7	13,8	15,0	16,1
95,0	12,0	12,8	13,9	15,1	16,2
95,5	12,1	12,9	14,0	15,3	16,4
96,0	12,2	13,0	14,1	15,4	16,5
96,5	12,3	13,1	14,3	15,5	16,7
97,0	12,4	13,2	14,4	15,7	16,8
97,5	12,5	13,4	14,5	15,8	17,0
98,0	12,6	13,5	14,6	15,9	17,1
98,5	12,7	13,6	14,8	16,1	17,3
99,0	12,8	13,7	14,9	16,2	17,4
99,5	12,9	13,8	15,0	16,4	17,6
100,0	13,0	13,9	15,2	16,5	17,8
100,5	13,2	14,1	15,3	16,7	17,9
101,0	13,3	14,2	15,4	16,8	18,1
101,5	13,4	14,3	15,6	17,0	18,3
102,0	13,5	14,5	15,7	17,2	18,5
102,5	13,6	14,6	15,9	17,3	18,6
103,0	13,8	14,7	16,0	17,5	18,8
103,5	13,9	14,8	16,2	17,7	19,0
104,0	14,0	15,0	16,3	17,8	19,2
105,0	14,2	15,3	16,6	18,2	19,6
105,5	14,4	15,4	16,8	18,4	19,8
106,0	14,5	15,5	16,9	18,5	20,0
106,5	14,6	15,7	17,1	18,7	20,2
107,0	14,8	15,8	17,3	18,9	20,4

107,5	14,9	16,0	17,4	19,1	20,6
108,0	15,0	16,1	17,6	19,3	20,8
108,5	15,2	16,3	17,8	19,5	21,0
109,0	15,3	16,4	17,9	19,6	21,2
109,5	15,4	16,6	18,1	19,8	21,4
110,0	15,6	16,7	18,3	20,0	21,6

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

## ■ Escore Z

Medida de dispersão (desvio padrão) dentre um grupo de dados. O desvio padrão (DP) indica, aproximadamente, quanto em valor numérico um indivíduo encontra-se distante da média ou mediana do grupo de dados a que pertence.

Pode ser calculado utilizando-se todos os índices antropométricos anteriormente citados: E/I, P/E, P/I e IMC/I. O escore Z é utilizado preferencialmente para a realização de diagnósticos do estado nutricional de crianças em estudos populacionais.

A medida de escore Z pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Escore Z} = \frac{\text{Valor observado} - \text{valor mediano de referência}}{\text{Unidade de desvio padrão da população de referência}}$$

Os valores considerados adequados ou normais são aqueles compreendidos entre  $-2$  DP e  $+2$  DP, sendo considerados déficits valores abaixo de  $-2$  DP, para todos os índices antropométricos, e excesso valores iguais ou acima de  $+2$  DP, para P/E e IMC/I.<sup>17</sup> Há uma classificação de risco nutricional, ou seja, sobrepeso apenas para o índice antropométrico IMC/I, identificada pelos valores  $\$ +1$  DP e  $< +2$  DP.<sup>23</sup>

**Quadro 9.25** Percentis do índice peso por comprimento, em crianças do gênero feminino de 0 a 2 anos de idade.

Comprimento (cm)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
45,0	2,1	2,2	2,5	2,7	2,9
45,5	2,2	2,3	2,5	2,8	3,0
46,0	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1

46,5	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2
47,0	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3
47,5	2,4	2,6	2,9	3,2	3,4
48,0	2,5	2,7	3,0	3,3	3,5
48,5	2,6	2,8	3,1	3,4	3,7
49,0	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8
49,5	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9
50,0	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0
50,5	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
51,0	3,0	3,2	3,6	3,9	4,3
51,5	3,1	3,4	3,7	4,0	4,4
52,0	3,2	3,5	3,8	4,2	4,5
52,5	3,3	3,6	3,9	4,3	4,7
53,0	3,4	3,7	4,0	4,4	4,8
53,5	3,5	3,8	4,2	4,6	5,0
54,0	3,6	3,9	4,3	4,7	5,1
54,5	3,7	4,0	4,4	4,9	5,3
55,0	3,9	4,1	4,5	5,0	5,4
55,5	4,0	4,3	4,7	5,2	5,6
56,0	4,1	4,4	4,8	5,3	5,8
56,5	4,2	4,5	5,0	5,5	5,9
57,0	4,3	4,6	5,1	5,6	6,1
57,5	4,4	4,8	5,2	5,7	6,2
58,0	4,5	4,9	5,4	5,9	6,4
58,5	4,6	5,0	5,5	6,0	6,5
59,0	4,8	5,1	5,6	6,2	6,7
59,5	4,9	5,2	5,7	6,3	6,9

60,0	5,0	5,4	5,9	6,5	7,0
60,5	5,1	5,5	6,0	6,6	7,2
61,0	5,2	5,6	6,1	6,7	7,3
61,5	5,3	5,7	6,3	6,9	7,5
62,0	5,4	5,8	6,4	7,0	7,6
62,5	5,5	5,9	6,5	7,2	7,8
63,0	5,6	6,0	6,6	7,3	7,9
63,5	5,7	6,1	6,7	7,4	8,0
64,0	5,8	6,2	6,9	7,5	8,2
64,5	5,9	6,3	7,0	7,7	8,3
65,0	6,0	6,5	7,1	7,8	8,5
65,5	6,1	6,6	7,2	7,9	8,6
66,0	6,2	6,7	7,3	8,0	8,7
66,5	6,3	6,8	7,4	8,2	8,9
67,0	6,4	6,9	7,5	8,3	9,0
67,5	6,5	7,0	7,6	8,4	9,1
68,0	6,6	7,1	7,7	8,5	9,2
68,5	6,7	7,2	7,9	8,6	9,4
69,0	6,7	7,3	8,0	8,8	9,5
69,5	6,8	7,3	8,1	8,9	9,6
70,0	6,9	7,4	8,2	9,0	9,7
70,5	7,0	7,5	8,3	9,1	9,9
71,0	7,1	7,6	8,4	9,2	10,0
71,5	7,2	7,7	8,5	9,3	10,1
72,0	7,3	7,8	8,6	9,4	10,2
72,5	7,4	7,9	8,7	9,5	10,3

73,0	7,4	8,0	8,8	9,6	10,4
73,5	7,5	8,1	8,9	9,7	10,6
74,0	7,6	8,2	9,0	9,9	10,7
74,5	7,7	8,3	9,1	10,0	10,8
75,0	7,8	8,3	9,1	10,1	10,9
75,5	7,8	8,4	8,2	10,2	11,0
76,0	7,9	8,5	9,3	10,3	11,1
76,5	8,0	8,6	9,4	10,4	11,2
77,0	8,1	8,7	9,5	10,5	11,3
77,5	8,2	8,8	9,6	10,6	11,4
78,0	8,2	8,9	9,7	10,7	11,5
78,5	8,3	8,9	9,8	10,8	11,7
79,0	8,4	9,0	9,9	10,9	11,8
79,5	8,5	9,1	10,0	11,0	11,9
80,0	8,6	9,2	10,1	11,1	12,0
80,5	8,7	9,3	10,2	11,2	12,1
81,0	8,8	9,4	10,3	11,3	12,2
81,5	8,8	9,5	10,4	11,4	12,4
82,0	8,9	9,6	10,5	11,6	12,5
82,5	9,0	9,7	10,6	11,7	12,6
83,0	9,1	9,8	10,7	11,8	12,8
83,5	9,2	9,9	10,9	11,9	12,9
84,0	9,3	10,0	11,0	12,1	13,1
84,5	9,4	10,1	11,1	12,2	13,2
85,0	9,5	10,2	11,2	12,3	13,3
85,5	9,6	10,4	11,3	12,5	13,5
86,0	9,8	10,5	11,5	12,6	13,6

86,5	9,9	10,6	11,6	12,7	13,8
87,0	10,0	10,7	11,7	12,9	13,9
87,5	10,1	10,8	11,8	13,0	14,1
88,0	10,2	10,9	12,0	13,2	14,2
88,5	10,3	11,0	12,1	13,3	14,4
89,0	10,4	11,2	12,2	13,4	14,5
89,5	10,5	11,3	12,3	13,6	14,7
90,0	10,6	11,4	12,5	13,7	14,8
90,5	10,7	11,5	12,6	13,8	15,0
91,0	10,8	11,6	12,7	14,0	15,1
91,5	10,9	11,7	12,8	14,1	15,3
92,0	11,0	11,8	13,0	14,2	15,4
92,5	11,1	12,0	13,1	14,4	15,6
93,0	11,2	12,1	13,2	14,5	15,7
93,5	11,3	12,2	13,3	14,7	15,9
94,0	11,4	12,3	13,5	14,8	16,0
94,5	11,5	12,4	13,6	14,9	16,2
95,0	11,6	12,5	13,7	15,1	16,3
95,5	11,8	12,6	13,8	15,2	16,5
96,0	11,9	12,7	14,0	15,4	16,6
96,5	12,0	12,9	14,1	15,5	16,8
97,0	12,1	13,0	14,2	15,6	16,9
97,5	12,2	13,1	14,4	15,8	17,1
98,0	12,3	13,2	14,5	15,9	17,3
98,5	12,4	13,3	14,6	16,1	17,4
99,0	12,5	13,5	14,8	16,2	17,6

99,5	12,6	13,6	14,9	16,4	17,8
100,0	12,7	13,7	15,0	16,5	17,9
100,5	12,9	13,8	15,2	16,7	18,1
101,0	13,0	14,0	15,3	16,9	18,3
101,5	13,1	14,1	15,5	17,0	18,5
102,0	13,2	14,2	15,6	17,2	18,6
102,5	13,3	14,4	15,8	17,4	18,8
103,0	13,5	14,5	15,9	17,5	19,0
103,5	13,6	14,6	16,1	17,7	19,2
104,0	13,7	14,8	16,2	17,9	19,4
104,5	13,9	14,9	16,4	18,1	19,6
105,0	14,0	15,1	16,5	18,2	19,8
105,5	14,1	15,2	16,7	18,4	20,0
106,0	14,3	15,4	16,9	18,6	20,2
106,5	14,4	15,5	17,1	18,8	20,4
107,0	14,5	15,7	17,2	19,0	20,6
107,5	14,7	15,8	17,4	19,2	20,9
108,0	14,8	16,0	17,6	19,4	21,1
108,5	15,0	16,2	17,8	19,6	21,3
109,0	15,1	16,3	18,0	19,8	21,5
109,5	15,3	16,5	18,1	20,0	21,8
110,0	15,4	16,7	18,3	20,2	22,0

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

## ■ Percentil

Medida de posição, ou seja, refere-se à posição de um indivíduo em relação aos 100% da distribuição de referência. Por exemplo, uma criança de determinada idade cuja estatura encontre-

se no percentil 25 mede mais do que 25% da população de referência da mesma idade.

As curvas de crescimento utilizadas para crianças e adolescentes adotadas pelo Ministério da Saúde são expressas em percentis, sendo um instrumento de grande valia no acompanhamento do crescimento e desenvolvimento de crianças e/ou adolescentes.

A distribuição de percentil apresenta como pontos críticos ou de corte para o diagnóstico do estado nutricional de crianças e/ou adolescentes: valores abaixo do percentil 3 (indicador de déficit), valores compreendidos na faixa percentilar  $\geq P3$  e  $< 10$  (indicador de risco para déficit), valores iguais ou acima do percentil 97 (indicador de excesso). Estes pontos são considerados para todos os índices antropométricos. Cabe ressaltar que o índice IMC/I possui a classificação de risco nutricional para excesso de peso, ou seja, sobrepeso compreendendo valores na faixa percentilar  $\geq P85$  e  $< P97$ .<sup>23</sup>

### ■ Percentual de adequação em relação à mediana

Expresso sob a forma de porcentagem, por meio de uma razão entre o valor observado de determinada medida e o valor mediano da distribuição de referência.

O valor de adequação de determinado índice antropométrico pode ser calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\% \text{ de adequação} = \frac{\text{Valor observado} \times 100}{\text{Valor mediano de referência}}$$

Vale ressaltar que esta análise é bem menos utilizada por apresentar algumas desvantagens, como a ausência de uma correspondência exata com um ponto fixo da distribuição.

**Quadro 9.26** Percentis do índice peso por estatura, em crianças do gênero masculino de 2 a 5 anos de idade.

Estatura (cm)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
65,0	6,4	6,8	7,4	8,1	8,7
65,5	6,5	6,9	7,6	8,2	8,9
66,0	6,6	7,1	7,7	8,4	9,0
66,5	6,7	7,2	7,8	8,5	9,1
67,0	6,8	7,3	7,9	8,6	9,3
67,5	6,9	7,4	8,0	8,7	9,4
68,0	7,0	7,5	8,1	8,9	9,5
68,5	7,1	7,6	8,2	9,0	9,7

69,0	7,2	7,7	8,4	9,1	9,8
69,5	7,3	7,8	8,5	9,2	9,9
70,0	7,4	7,9	8,6	9,4	10,1
70,5	7,5	8,0	8,7	9,5	10,2
71,0	7,6	8,1	8,8	9,6	10,3
71,5	7,7	8,2	8,9	9,7	10,5
72,0	7,8	8,3	9,0	9,8	10,0
72,5	7,8	8,4	9,1	10,0	10,7
73,0	7,9	8,5	9,2	10,1	10,8
73,5	8,0	8,6	9,3	10,2	11,0
74,0	8,1	8,7	9,4	10,3	11,1
74,5	8,2	8,8	9,5	10,4	11,2
75,0	8,3	8,9	9,6	10,5	11,3
75,5	8,4	9,0	9,7	10,6	11,4
76,0	8,5	9,0	9,8	10,7	11,6
76,5	8,5	9,1	9,9	10,8	11,7
77,0	8,6	9,2	10,0	10,9	11,8
77,5	8,7	9,3	10,1	11,0	11,9
78,0	8,8	9,4	10,2	11,1	12,0
78,5	8,8	9,5	10,3	11,2	12,1
79,0	8,9	9,5	10,4	11,3	12,2
79,5	9,0	9,6	10,5	11,4	12,3
80,0	9,1	9,7	10,6	11,5	12,4
80,5	9,2	9,8	10,7	11,6	12,5
81,0	9,3	9,9	10,8	11,8	12,6
81,5	9,3	10,0	10,9	11,9	12,8
82,0	9,4	10,1	11,0	12,0	12,9

82,5	9,5	10,2	11,1	12,1	13,0
83,0	9,6	10,3	11,2	12,2	13,1
83,5	9,7	10,4	11,3	12,3	13,3
84,0	9,8	10,5	11,4	12,5	13,4
84,5	9,9	10,6	11,5	12,6	13,5
85,0	10,1	10,7	11,7	12,7	13,7
85,5	10,2	10,9	11,8	12,8	13,8
86,0	10,3	11,0	11,9	13,0	13,9
86,5	10,4	11,1	12,0	13,1	14,1
87,0	10,5	11,2	12,2	13,2	14,2
87,5	10,6	11,3	12,3	13,4	14,4
88,0	10,7	11,4	12,4	13,5	14,5
88,5	10,8	11,5	12,5	13,6	14,6
89,0	10,9	11,7	12,6	13,8	14,8
89,5	11,0	11,8	12,8	13,9	14,9
90,0	11,1	11,9	12,9	14,0	15,1
90,5	11,2	12,0	13,0	14,1	15,2
91,0	11,3	12,1	13,1	14,3	15,3
91,5	11,4	12,2	13,2	14,4	15,5
92,0	11,5	12,3	13,4	14,5	15,6
92,5	11,6	12,4	13,5	14,7	15,7
93,0	11,7	12,5	13,6	14,8	15,9
93,5	11,8	12,6	13,7	14,9	16,0
94,0	11,9	12,7	13,8	15,0	16,1
95,0	12,1	12,9	14,1	15,3	16,4
95,5	12,2	13,1	14,2	15,4	16,6

96,0	12,3	13,2	14,3	15,6	16,7
96,5	12,4	13,3	14,4	15,7	16,9
97,0	12,5	13,4	14,6	15,9	17,0
97,5	12,7	13,5	14,7	16,0	17,2
98,0	12,8	13,6	14,8	16,1	17,3
98,5	12,9	13,8	14,9	16,3	17,5
99,0	13,0	13,9	15,1	16,4	17,7
99,5	13,1	14,0	15,2	16,6	17,8
100,0	13,2	14,1	15,4	16,7	18,0
100,5	13,3	14,2	15,5	16,9	18,2
101,0	13,4	14,4	15,6	17,1	18,4
101,5	13,6	14,5	15,8	17,2	18,5
102,0	13,7	14,6	15,9	17,4	18,7
102,5	13,8	14,8	16,1	17,6	18,9
103,0	13,9	14,9	16,2	17,7	19,1
103,5	14,0	15,0	16,4	17,9	19,3
104,0	14,2	15,2	16,5	18,1	19,5
104,5	14,3	15,3	16,7	18,2	19,7
105,0	14,4	15,4	16,8	18,4	19,9
105,5	14,5	15,6	17,0	18,6	20,1
106,0	14,7	15,7	17,2	18,8	20,3
106,5	14,8	15,9	17,3	19,0	20,5
107,0	14,9	16,0	17,5	19,1	20,7
107,5	15,1	16,2	17,7	19,3	20,9
108,0	15,2	16,3	17,8	19,5	21,1
108,5	15,3	16,5	18,0	19,7	21,3

109,0	15,5	16,6	18,2	19,9	21,5
109,5	15,6	16,8	18,3	20,1	21,7
100,0	15,8	16,9	18,5	20,3	22,0
110,5	15,9	17,1	18,7	20,5	22,2
111,0	16,1	17,2	18,9	20,7	22,4
111,5	16,2	17,4	19,1	20,9	22,6
112,0	16,3	17,6	19,2	21,1	22,9
112,5	16,5	17,7	19,4	21,4	23,1
113,0	16,6	17,9	19,6	21,6	23,4
113,5	16,8	18,1	19,8	21,8	23,6
114,0	17,0	18,2	20,0	22,0	23,8
114,5	17,1	18,4	20,2	22,2	24,1
115,0	17,3	18,6	20,4	22,4	24,3
115,5	17,4	18,7	20,6	22,7	24,6
116,0	17,6	18,9	20,8	22,9	24,8
116,5	17,7	19,1	21,0	23,1	25,1
117,0	17,9	19,3	21,2	23,3	25,3
117,5	18,0	19,4	21,4	23,6	25,6
118,0	18,2	19,6	21,6	23,8	25,8
118,5	18,4	19,8	21,8	24,0	26,1
119,0	18,5	20,0	22,0	24,2	26,3
119,5	18,7	20,1	22,2	24,5	26,6
120,0	18,8	20,3	22,4	24,7	26,8

**Quadro 9.27** Percentis do índice peso por estatura, em crianças do gênero feminino de 2 a 5 anos de idade.

Estatura (cm)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97

65,0	6,1	6,6	7,2	8,0	8,6
65,5	6,2	6,7	7,4	8,1	8,8
66,0	6,3	6,8	7,5	8,2	8,9
66,5	6,4	6,9	7,6	8,3	9,0
67,0	6,5	7,0	7,7	8,5	9,2
67,5	6,6	7,1	7,8	8,6	9,3
68,0	6,7	7,2	7,9	8,7	9,4
68,5	6,8	7,3	8,0	8,8	9,5
69,0	6,9	7,4	8,1	8,9	9,7
69,5	7,0	7,5	8,2	9,0	9,8
70,0	7,0	7,6	8,3	9,1	9,9
70,5	7,1	7,7	8,4	9,3	10,0
71,0	7,2	7,8	8,5	9,4	10,1
71,5	7,3	7,9	8,6	9,5	10,3
72,0	7,4	7,9	8,7	9,6	10,4
72,5	7,5	8,0	8,8	9,7	10,5
73,0	7,6	8,1	8,9	9,8	10,6
73,5	7,6	8,2	9,0	9,9	10,7
74,0	7,7	8,3	9,1	10,0	10,8
74,5	7,8	8,4	9,2	10,1	10,9
75,0	7,9	8,5	9,3	10,2	11,1
75,5	8,0	8,6	9,4	10,3	11,2
76,0	8,0	8,6	9,5	10,4	11,3
76,5	8,1	8,7	9,6	10,5	11,4
77,0	8,2	8,8	9,6	10,6	11,5
77,5	8,3	8,9	9,7	10,7	11,6
78,0	8,4	9,0	9,8	10,8	11,7

78,5	8,4	9,1	9,9	10,9	11,8
79,0	8,5	9,2	10,0	11,0	11,9
79,5	8,6	9,2	10,1	11,1	12,1
80,0	8,7	9,3	10,2	11,2	12,2
80,5	8,8	9,4	10,3	11,4	12,3
81,0	8,9	9,5	10,4	11,5	12,4
81,5	9,0	9,6	10,6	11,6	12,6
82,0	9,1	9,7	10,7	11,7	12,7
82,5	9,2	9,9	10,8	11,9	12,8
83,0	9,3	10,0	10,9	12,0	13,0
83,5	9,4	10,1	11,0	12,1	13,1
84,0	9,5	10,2	11,1	12,2	13,3
84,5	9,6	10,3	11,3	12,4	13,4
85,0	9,7	10,4	11,4	12,5	13,5
85,5	9,8	10,5	11,5	12,7	13,7
86,0	9,9	10,6	11,6	12,8	13,8
86,5	10,0	10,8	11,8	12,9	14,0
87,0	10,1	10,9	11,9	13,1	14,1
87,5	10,2	11,0	12,0	13,2	14,3
88,0	10,3	11,1	12,1	13,3	14,4
88,5	10,4	11,2	12,3	13,5	14,6
89,0	10,5	11,3	12,4	13,6	14,7
89,5	10,6	11,4	12,5	13,8	14,9
90,0	10,8	11,5	12,6	13,9	15,0
90,5	10,9	11,7	12,8	14,0	15,2
91,0	11,0	11,8	12,9	14,2	15,3

91,5	11,1	11,9	13,0	14,3	15,5
92,0	11,2	12,0	13,1	14,4	15,6
92,5	11,3	12,1	13,3	14,6	15,8
93,0	11,4	12,2	13,4	14,7	15,9
93,5	11,5	12,3	13,5	14,9	16,1
94,0	11,6	12,4	13,6	15,0	16,2
94,5	11,7	12,6	13,8	15,1	16,4
95,0	11,8	12,7	13,9	15,3	16,5
95,5	11,9	12,8	14,0	15,4	16,7
96,0	12,0	12,9	14,1	15,6	16,9
96,5	12,1	13,0	14,3	15,7	17,0
97,0	12,2	13,1	14,4	15,8	17,2
97,5	12,3	13,3	14,5	16,0	17,3
98,0	12,4	13,4	14,7	16,1	17,5
98,5	12,6	13,5	14,8	16,3	17,7
99,0	12,7	13,6	14,9	16,4	17,8
99,5	12,8	13,8	15,1	16,6	18,0
100,0	12,9	13,9	15,2	16,8	18,2
100,5	13,0	14,0	15,4	16,9	18,3
101,0	13,1	14,1	15,5	17,1	18,5
101,5	13,3	14,3	15,7	17,2	18,7
102,0	13,4	14,4	15,8	17,4	18,9
102,5	13,5	14,5	16,0	17,6	19,1
103,0	13,6	14,7	16,1	17,8	19,3
103,5	13,8	14,8	16,3	17,9	19,5
104,0	13,9	15,0	16,4	18,1	19,7
104,5	14,0	15,1	16,6	18,3	19,9

105,0	14,2	15,3	16,8	18,5	20,1
105,5	14,3	15,4	16,9	18,7	20,3
106,0	14,5	15,6	17,1	18,9	20,5
106,5	14,6	15,7	17,3	19,1	20,7
107,0	14,7	15,9	17,5	19,3	21,0
107,5	14,9	16,1	17,7	19,5	21,2
108,0	15,0	16,2	17,8	19,7	21,4
108,5	15,2	16,4	18,0	19,9	21,6
109,0	15,4	16,6	18,2	20,1	21,9
109,5	15,5	16,7	18,4	20,3	22,1
110,0	15,7	16,9	18,6	20,6	22,4
110,5	15,8	17,1	18,8	20,8	22,6
111,0	16,0	17,3	19,0	21,0	22,8
111,5	16,2	17,4	19,2	21,2	23,1
112,0	16,3	17,6	19,4	21,5	23,4
112,5	16,5	17,8	19,6	21,7	23,6
113,0	16,7	18,0	19,8	21,9	23,9
113,5	16,8	18,2	20,0	22,2	24,1
114,0	17,0	18,4	20,2	22,4	24,4
114,5	17,2	18,5	20,5	22,6	24,7
115,0	17,3	18,7	20,7	22,9	24,9
115,5	17,5	18,9	20,9	23,1	25,2
116,0	17,7	19,1	21,1	23,4	25,5
116,5	17,9	19,3	21,3	23,6	25,7
117,0	18,0	19,5	21,5	23,8	26,0
117,5	18,2	19,7	21,7	24,1	26,3

118,0	18,4	19,9	22,0	24,3	26,5
118,5	18,6	20,1	22,2	24,6	26,8
119,0	18,7	20,3	22,4	24,8	27,1
119,5	18,9	20,5	22,6	25,1	27,4
120,0	19,1	20,6	22,8	25,3	27,6

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.28** Percentis do índice peso por idade, em crianças do gênero masculino de 0 a 5 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
0:0	2,5	2,9	3,3	3,9	4,3
0:1	3,4	3,9	4,5	5,1	5,7
0:2	4,4	4,9	5,6	6,3	7,0
0:3	5,1	5,6	6,4	7,2	7,9
0:4	5,6	6,2	7,0	7,9	8,6
0:5	6,1	6,7	7,5	8,4	9,2
0:6	6,4	7,1	7,9	8,9	9,7
0:7	6,7	7,4	8,3	9,3	10,2
0:8	7,0	7,7	8,6	9,6	10,5
0:9	7,2	7,9	8,9	10,0	10,9
0:10	7,5	8,2	9,2	10,3	11,2
0:11	7,7	8,4	9,4	10,5	11,5
1:0	7,8	8,6	9,6	10,8	11,8
1:1	8,0	8,8	9,9	11,1	12,1
1:2	8,2	9,0	10,1	11,3	12,4
1:3	8,4	9,2	10,3	11,6	12,7
1:4	8,5	9,4	10,5	11,8	12,9

1:5	8,7	9,6	10,7	12,0	13,2
1:6	8,9	9,7	10,9	12,3	13,5
1:7	9,0	9,9	11,1	12,5	13,7
1:8	9,2	10,1	11,3	12,7	14,0
1:9	9,3	10,3	11,5	13,0	14,3
1:10	9,5	10,5	11,8	13,2	14,5
1:11	9,7	10,6	12,0	13,4	14,8
2:0	9,8	10,8	12,2	13,7	15,1
2:1	10,0	11,0	12,4	13,9	15,3
2:2	10,1	11,1	12,5	14,1	15,6
2:3	10,2	11,3	12,7	14,4	15,9
2:4	10,4	11,5	12,9	14,6	16,1
2:5	10,5	11,6	13,1	14,8	16,4
2:6	10,7	11,8	13,3	15,0	16,6
2:7	10,8	11,9	13,5	15,2	16,9
2:8	10,9	12,1	13,7	15,5	17,1
2:9	11,1	12,2	13,8	15,7	17,3
2:10	11,2	12,4	14,0	15,9	17,6
2:11	11,3	12,5	14,2	16,1	17,8
3:0	11,4	12,7	14,3	16,3	18,0
3:1	11,6	12,8	14,5	16,5	18,3
3:2	11,7	12,9	14,7	16,7	18,5
3:3	11,8	13,1	14,8	16,9	18,7
3:4	11,9	13,2	15,0	17,1	19,0
3:5	12,1	13,4	15,2	17,3	19,2
3:6	12,2	13,5	15,3	17,5	19,4
3:7	12,3	13,6	15,5	17,7	19,7

3:8	12,4	13,8	15,7	17,9	19,9
3:9	12,5	13,9	15,8	18,1	20,1
3:10	12,7	14,1	16,0	18,3	20,4
3:11	12,8	14,2	16,2	18,5	20,6
4:0	12,9	14,3	16,3	18,7	20,9
4:1	13,0	14,5	16,5	18,9	21,1
4:2	13,1	14,6	16,7	19,1	21,3
4:3	13,3	14,7	16,8	19,3	21,6
4:4	13,4	14,9	17,0	19,5	21,8
4:5	13,5	15,0	17,2	19,7	22,1
4:6	13,6	15,2	17,3	19,9	22,3
4:7	13,7	15,3	17,5	20,1	22,5
4:8	13,8	15,4	17,7	20,3	22,8
4:9	13,9	15,6	17,8	20,5	23,0
4:10	14,1	15,7	18,0	20,7	23,3
4:11	14,2	15,8	18,2	20,9	23,5
5:0	14,3	16,0	18,3	21,1	23,8

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.29** Percentis do índice peso por idade, em crianças do gênero feminino de 0 a 5 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
0:0	2,4	2,8	3,2	3,7	4,2
0:1	3,2	3,6	4,2	4,8	5,4
0:2	4,0	4,5	5,1	5,9	6,5
0:3	4,6	5,1	5,8	6,7	7,4
0:4	5,1	5,6	6,4	7,3	8,1

0:5	5,5	6,1	6,9	7,8	8,7
0:6	5,8	6,4	7,3	8,3	9,2
0:7	6,1	6,7	7,6	8,7	9,6
0:8	6,3	7,0	7,9	9,0	10,0
0:9	6,6	7,3	8,2	9,3	10,4
0:10	6,8	7,5	8,5	9,6	10,7
0:11	7,0	7,7	8,7	9,9	11,0
1:0	7,1	7,9	8,9	10,2	11,3
1:1	7,3	8,1	9,2	10,4	11,6
1:2	7,5	8,3	9,4	10,7	11,9
1:3	7,7	8,5	9,6	10,9	12,2
1:4	7,8	8,7	9,8	11,2	12,5
1:5	8,0	8,8	10,0	11,4	12,7
1:6	8,2	9,0	10,2	11,6	13,0
1:7	8,3	9,2	10,4	11,9	13,3
1:8	8,5	9,4	10,6	12,1	13,5
1:9	8,7	9,6	10,9	12,4	13,8
1:10	8,8	9,8	11,1	12,6	14,1
1:11	9,0	9,9	11,3	12,8	14,3
2:0	9,2	10,1	11,5	13,1	14,6
2:1	9,3	10,3	11,7	13,3	14,9
2:2	9,5	10,5	11,9	13,6	15,2
2:3	9,6	10,7	12,1	13,8	15,4
2:4	9,8	10,8	12,3	14,0	15,7
2:5	10,0	11,0	12,5	14,3	16,0
2:6	10,1	11,2	12,7	14,5	16,2
2:7	10,3	11,3	12,9	14,7	16,5

2:8	10,4	11,5	13,1	15,0	16,8
2:9	10,5	11,7	13,3	15,2	17,0
2:10	10,7	11,8	13,5	15,4	17,3
2:11	10,8	12,0	13,7	15,7	17,6
3:0	11,0	12,1	13,9	15,9	17,8
3:1	11,1	12,3	14,0	16,1	18,1
3:2	11,2	12,5	14,2	16,3	18,4
3:3	11,4	12,6	14,4	16,6	18,6
3:4	11,5	12,8	14,6	16,8	18,9
3:5	11,6	12,9	14,8	17,0	19,2
3:6	11,8	13,1	15,0	17,3	19,5
3:7	11,9	13,2	15,2	17,5	19,7
3:8	12,0	13,4	15,3	17,7	20,0
3:9	12,1	13,5	15,5	17,9	20,3
3:10	12,3	13,7	15,7	18,2	20,6
3:11	12,4	13,8	15,9	18,4	20,8
4:0	12,5	14,0	16,1	18,6	21,1
4:1	12,6	14,1	16,3	18,9	21,4
4:2	12,8	14,3	16,4	19,1	21,7
4:3	12,9	14,4	16,6	19,3	22,0
4:4	13,0	14,5	16,8	19,5	22,2
4:5	13,1	14,7	17,0	19,8	22,5
4:6	13,2	14,8	17,2	20,0	22,8
4:7	13,4	15,0	17,3	20,2	23,1
4:8	13,5	15,1	17,5	20,4	23,3
4:9	13,6	15,3	17,7	20,7	23,6

4:10	13,7	15,4	17,9	20,9	23,9
4:11	13,8	15,5	18,0	21,1	24,2
5:0	14,0	15,7	18,2	21,3	24,4

Adaptado de WHO.<sup>18</sup>

**Quadro 9.30** Percentis do índice peso por idade, em crianças do gênero masculino de 5 a 10 anos de idade..

Idade (anos:meses)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
5:1	14,6	16,2	18,5	21,2	23,8
5:2	14,7	16,4	18,7	21,4	24,0
5:3	14,8	16,5	18,9	21,6	24,3
5:4	15,0	16,7	19,0	21,9	24,5
5:5	15,1	16,8	19,2	22,1	24,8
5:6	15,3	17,0	19,4	22,3	25,1
5:7	15,4	17,1	19,6	22,5	25,3
5:8	15,5	17,3	19,8	22,7	25,6
5:9	15,7	17,4	19,9	23,0	25,8
5:10	15,8	17,6	20,1	23,2	26,1
5:11	16,0	17,7	20,3	23,4	26,4
6:0	16,1	17,9	20,5	23,6	26,7
6:1	16,3	18,1	20,7	23,9	26,9
6:2	16,4	18,2	20,9	24,1	27,2
6:3	16,5	18,4	21,1	24,3	27,5
6:4	16,7	18,6	21,3	24,6	27,8
6:5	16,8	18,7	21,5	24,8	28,1
6:6	17,0	18,9	21,7	25,0	28,3
6:7	17,2	19,1	21,9	25,3	28,6

6:8	17,3	19,2	22,1	25,5	28,9
6:9	17,5	19,4	22,3	25,8	29,2
6:10	17,6	19,6	22,5	26,0	29,5
6:11	17,8	19,8	22,7	26,3	29,8
7:0	17,9	19,9	22,9	26,5	30,1
7:1	18,1	20,1	23,1	26,8	30,4
7:2	18,2	20,3	23,3	27,0	30,7
7:3	18,4	20,5	23,5	27,3	31,1
7:4	18,5	20,6	23,7	27,5	31,4
7:5	18,7	20,8	23,9	27,8	31,7
7:6	18,8	21,0	24,1	28,1	32,0
7:7	19,0	21,2	24,3	28,3	32,3
7:8	19,1	21,3	24,6	28,6	32,7
7:9	19,3	21,5	24,8	28,9	33,0
7:10	19,5	21,7	25,0	29,1	33,3
7:11	19,6	21,9	25,2	29,4	33,7
8:0	19,8	22,0	25,4	29,7	34,0
8:1	19,9	22,2	25,6	30,0	34,4
8:2	20,1	22,4	25,9	30,2	34,7
8:3	20,2	22,6	26,1	30,5	35,1
8:4	20,4	22,7	26,3	30,8	35,5
8:5	20,5	22,9	26,5	31,1	35,8
8:6	20,7	23,1	26,7	31,4	36,2
8:7	20,8	23,3	27,0	31,7	36,6
8:8	21,0	23,5	27,2	32,0	37,0
8:9	21,1	23,6	27,4	32,3	37,4
8:10	21,3	23,8	27,6	32,6	37,8

8:11	21,4	24,0	27,9	32,9	38,2
9:0	21,6	24,2	28,1	33,2	38,6
9:1	21,8	24,4	28,3	33,5	39,0
9:2	21,9	24,6	28,6	33,8	39,4
9:3	22,1	24,7	28,8	34,2	39,8
9:4	22,2	24,9	29,1	34,5	40,3
9:5	22,4	25,1	29,3	34,8	40,7
9:6	22,6	25,3	29,6	35,2	41,1
9:7	22,7	25,5	29,8	35,5	41,6
9:8	22,9	25,7	30,1	35,8	42,0
9:9	23,1	25,9	30,4	36,2	42,5
9:10	23,2	26,1	30,6	36,6	43,0
9:11	23,4	26,3	30,9	36,9	43,5
10:0	23,6	26,6	31,2	37,3	43,9

Adaptado de WHO.<sup>19</sup>

**Quadro 9.31** Percentis do índice peso por idade, em crianças do gênero feminino de 5 a 10 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
5:1	14,2	15,8	18,3	21,3	24,3
5:2	14,3	16,0	18,4	21,5	24,6
5:3	14,4	16,1	18,6	21,7	24,9
5:4	14,5	16,3	18,8	21,9	25,1
5:5	14,7	16,4	19,0	22,2	25,4
5:6	14,8	16,5	19,1	22,4	25,7
5:7	14,9	16,7	19,3	22,6	25,9
5:8	15,0	16,8	19,5	22,8	26,2

5:9	15,2	17,0	19,6	23,0	26,5
5:10	15,3	17,1	19,8	23,2	26,7
5:11	15,4	17,2	20,0	23,5	27,0
6:0	15,5	17,4	20,2	23,7	27,3
6:1	15,6	17,5	20,3	23,9	27,5
6:2	15,8	17,7	20,5	24,1	27,8
6:3	15,9	17,8	20,7	24,3	28,1
6:4	16,0	17,9	20,9	24,6	28,4
6:5	16,1	18,1	21,0	24,8	28,7
6:6	16,3	18,2	21,2	25,0	28,9
6:7	16,4	18,4	21,4	25,3	29,2
6:8	16,5	18,5	21,6	25,5	29,5
6:9	16,6	18,7	21,8	25,7	29,8
6:10	16,8	18,8	22,0	26,0	30,1
6:11	16,9	19,0	22,2	26,2	30,4
7:0	17,0	19,2	22,4	26,5	30,8
7:1	17,2	19,3	22,6	26,7	31,1
7:2	17,3	19,5	22,8	27,0	31,4
7:3	17,5	19,7	23,0	27,3	31,7
7:4	17,6	19,8	23,2	27,5	32,1
7:5	17,8	20,0	23,4	27,8	32,4
7:6	17,9	20,2	23,6	28,1	32,8
7:7	18,1	20,4	23,9	28,4	33,1
7:8	18,2	20,6	24,1	28,7	33,5
7:9	18,4	20,7	24,3	28,9	33,8
7:10	18,6	20,9	24,5	29,2	34,2
7:11	18,7	21,1	24,8	29,5	34,6

8:0	18,9	21,3	25,0	29,8	34,9
8:1	19,1	21,5	25,3	30,2	35,3
8:2	19,2	21,7	25,5	30,5	35,7
8:3	19,4	21,9	25,8	30,8	36,1
8:4	19,6	22,1	26,0	31,1	36,5
8:5	19,8	22,3	26,3	31,4	36,9
8:6	20,0	22,6	26,6	31,8	37,4
8:7	20,1	22,8	26,8	32,1	37,8
8:8	20,3	23,0	27,1	32,5	38,2
8:9	20,5	23,2	27,4	32,8	38,6
8:10	20,7	23,4	27,6	33,2	39,1
8:11	20,9	23,7	27,9	33,5	39,5
9:0	21,1	23,9	28,2	33,9	40,0
9:1	21,3	24,1	28,5	34,2	40,4
9:2	21,5	24,4	28,8	34,6	40,9
9:3	21,7	24,6	29,1	35,0	41,3
9:4	21,9	24,8	29,4	35,3	41,8
9:5	22,1	25,1	29,7	35,7	42,3
9:6	22,3	25,3	30,0	36,1	42,7
9:7	22,6	25,6	30,3	36,5	43,2
9:8	22,8	25,8	30,6	36,9	43,7
9:9	23,0	26,1	30,9	37,3	44,2
9:10	23,2	26,3	31,2	37,7	44,7
9:11	23,4	26,6	31,5	38,1	45,2
10:0	23,7	26,9	31,9	38,5	45,7

Adaptado de WHO.<sup>19</sup>

**Quadro 9.32** Índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>) por idade, expresso em percentis, para meninos com menos de 5 anos.

Idade (meses)	Percentis para meninos				
	1	3	50	85	97
0	10,8	11,3	13,4	14,8	16,1
1	12,0	12,6	14,9	16,4	17,6
2	13,3	13,8	16,3	17,8	19,2
3	13,9	14,4	16,9	18,5	19,8
4	14,1	14,7	17,2	18,7	20,1
5	14,3	14,8	17,3	18,9	20,2
6	14,4	14,9	17,3	18,9	20,3
7	14,4	14,9	17,3	18,9	20,3
8	14,4	14,9	17,3	18,8	20,2
9	14,3	14,8	17,2	18,7	20,1
10	14,2	14,7	17,0	18,6	19,9
11	14,1	14,6	16,9	18,4	19,8
12	14,0	14,5	16,8	18,3	19,6
13	13,9	14,4	16,7	18,1	19,5
14	13,9	14,3	16,6	18,0	19,3
15	13,8	14,2	16,4	17,9	19,2
16	13,7	14,2	16,3	17,8	19,1
17	13,6	14,1	16,2	17,6	18,9
18	13,6	14,0	16,1	17,5	18,8
19	13,5	13,9	16,1	17,4	18,7
20	13,4	13,9	16,0	17,4	18,6
21	13,4	13,8	15,9	17,3	18,6
22	13,3	13,8	15,8	17,2	18,5
23	13,3	13,7	15,8	17,1	18,4

24	13,3	13,7	15,7	17,1	18,3
24 (estatura)	13,5	13,9	16,0	17,4	18,7
25	13,5	13,9	16,0	17,4	18,6
26	13,4	13,8	15,9	17,3	18,6
27	13,4	13,8	15,9	17,3	18,5
28	13,3	13,8	15,9	17,2	18,5
29	13,3	13,7	15,8	17,2	18,4
30	13,3	13,7	15,8	17,2	18,4
31	13,2	13,7	15,8	17,1	18,4
32	13,2	13,6	15,7	17,1	18,3
33	13,1	13,6	15,7	17,0	18,3
34	13,1	13,5	15,7	17,0	18,2
35	13,1	13,5	15,6	17,0	18,2
36	13,0	13,5	15,6	17,0	18,2
37	13,0	13,5	15,6	16,9	18,1
38	13,0	13,4	15,5	16,9	18,1
39	12,9	13,4	15,5	16,9	18,1
40	12,9	13,4	15,5	16,8	18,1
41	12,9	13,3	15,5	16,8	18,0
42	12,9	13,3	15,4	16,8	18,0
43	12,8	13,3	15,4	16,8	18,0
44	12,8	13,3	15,4	16,8	18,0
45	12,8	13,2	15,4	16,8	18,0
46	12,8	13,2	15,4	16,7	18,0
47	12,8	13,2	15,3	16,7	18,0
48	12,7	13,2	15,3	16,7	18,0

49	12,7	13,2	15,3	16,7	18,0
50	12,7	13,2	15,3	16,7	18,0
51	12,7	13,1	15,3	16,7	18,0
52	12,7	13,1	15,3	16,7	18,0
53	12,7	13,1	15,3	16,7	18,0
54	12,6	13,1	15,3	16,7	18,0
55	12,6	13,1	15,2	16,7	18,0
56	12,6	13,1	15,2	16,7	18,0
57	12,6	13,0	15,2	16,7	18,0
58	12,6	13,0	15,2	16,7	18,0
59	12,6	13,0	15,2	16,7	18,1
60	12,6	13,0	15,2	16,7	18,1

Adaptado de Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>7</sup>

**Quadro 9.33** Índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por idade, expresso em percentis, para meninas com menos de 5 anos.

Idade (meses)	Percentis para meninas				
	1	3	50	85	97
0	10,8	11,2	13,3	14,7	15,9
1	11,6	12,1	14,6	16,1	17,3
2	12,6	13,2	15,8	17,4	18,8
3	13,2	13,7	16,4	18,0	19,4
4	13,5	14,0	16,7	18,3	19,8
5	13,7	14,2	16,8	18,5	20,0
6	13,7	14,3	16,9	18,6	20,1
7	13,8	14,3	16,9	18,6	20,1
8	13,7	14,3	16,8	18,5	20,0
9	13,7	14,2	16,7	18,4	19,9

10	13,6	14,1	16,6	18,2	19,7
11	13,5	14,0	16,5	18,1	19,6
12	13,4	13,9	16,4	17,9	19,4
13	13,3	13,8	16,2	17,8	19,2
14	13,3	13,7	16,1	17,7	19,1
15	13,2	13,7	16,0	17,5	19,0
16	13,1	13,6	15,9	17,4	18,8
17	13,0	13,5	15,8	17,3	18,7
18	13,0	13,4	15,7	17,2	18,6
19	12,9	13,4	15,7	17,2	18,5
20	12,9	13,3	15,6	17,1	18,5
21	12,8	13,3	15,5	17,0	18,4
22	12,8	13,3	15,5	17,0	18,3
23	12,8	13,2	15,4	16,9	18,3
24	12,8	13,2	15,4	16,9	18,2
24 (estatura)	13,0	13,5	15,7	17,2	18,5
25	13,0	13,4	15,7	17,1	18,5
26	13,0	13,4	15,6	17,1	18,5
27	13,0	13,4	15,6	17,1	18,4
28	12,9	13,4	15,6	17,0	18,4
29	12,9	13,4	15,6	17,0	18,4
30	12,9	13,3	15,5	17,0	18,3
31	12,9	13,3	15,5	17,0	18,3
32	12,8	13,3	15,5	16,9	18,3
33	12,8	13,3	15,5	16,9	18,3
34	12,8	13,2	15,4	16,9	18,2

35	12,8	13,2	15,4	16,9	18,2
36	12,8	13,2	15,4	16,9	18,2
37	12,7	13,2	15,4	16,8	18,2
38	12,7	13,2	15,4	16,8	18,2
39	12,7	13,1	15,3	16,8	18,2
40	12,7	13,1	15,3	16,8	18,2
41	12,6	13,1	15,3	16,8	18,2
42	12,6	13,1	15,3	16,8	18,2
43	12,6	13,0	15,3	16,8	18,2
44	12,6	13,0	15,3	16,8	18,2
45	12,5	13,0	15,3	16,8	18,3
46	12,5	13,0	15,3	16,8	18,3
47	12,5	13,0	15,3	16,8	18,3
48	12,5	12,9	15,3	16,8	18,3
49	12,5	12,9	15,3	16,8	18,3
50	12,4	12,9	15,3	16,8	18,3
51	12,4	12,9	15,3	16,8	18,4
52	12,4	12,9	15,3	16,9	18,4
53	12,4	12,9	15,3	16,9	18,4
54	12,4	12,9	15,3	16,9	18,4
55	12,4	12,9	15,3	16,9	18,4
56	12,4	12,8	15,3	16,9	18,5
57	12,4	12,8	15,3	16,9	18,5
58	12,3	12,8	15,3	16,9	18,5
59	12,3	12,8	15,3	16,9	18,5
60	12,3	12,8	15,3	17,0	18,6

**Quadro 9.34** Índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por idade, expresso em percentis, para meninos de 6 a 10 anos.

Idade (anos)	Percentis para meninos				
	5	15	50	85	95
6	12,86	13,43	14,54	16,64	18,02
7	13,24	13,85	15,07	17,37	19,18
8	13,63	14,28	15,62	18,11	20,33
9	14,03	14,71	16,17	18,85	21,47
10	14,42	15,15	16,72	19,60	22,60

Adaptado de Must *et al.*<sup>20</sup>**Quadro 9.35** Índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por idade, expresso em percentis, para meninas de 6 a 10 anos.

Idade (anos)	Percentis para meninas				
	5	15	50	85	95
6	12,83	13,37	14,31	16,17	17,49
7	13,17	13,79	14,98	17,17	18,93
8	13,51	14,22	15,66	18,18	20,36
9	13,87	14,66	16,33	19,19	21,78
10	14,23	15,09	17,00	20,19	23,20

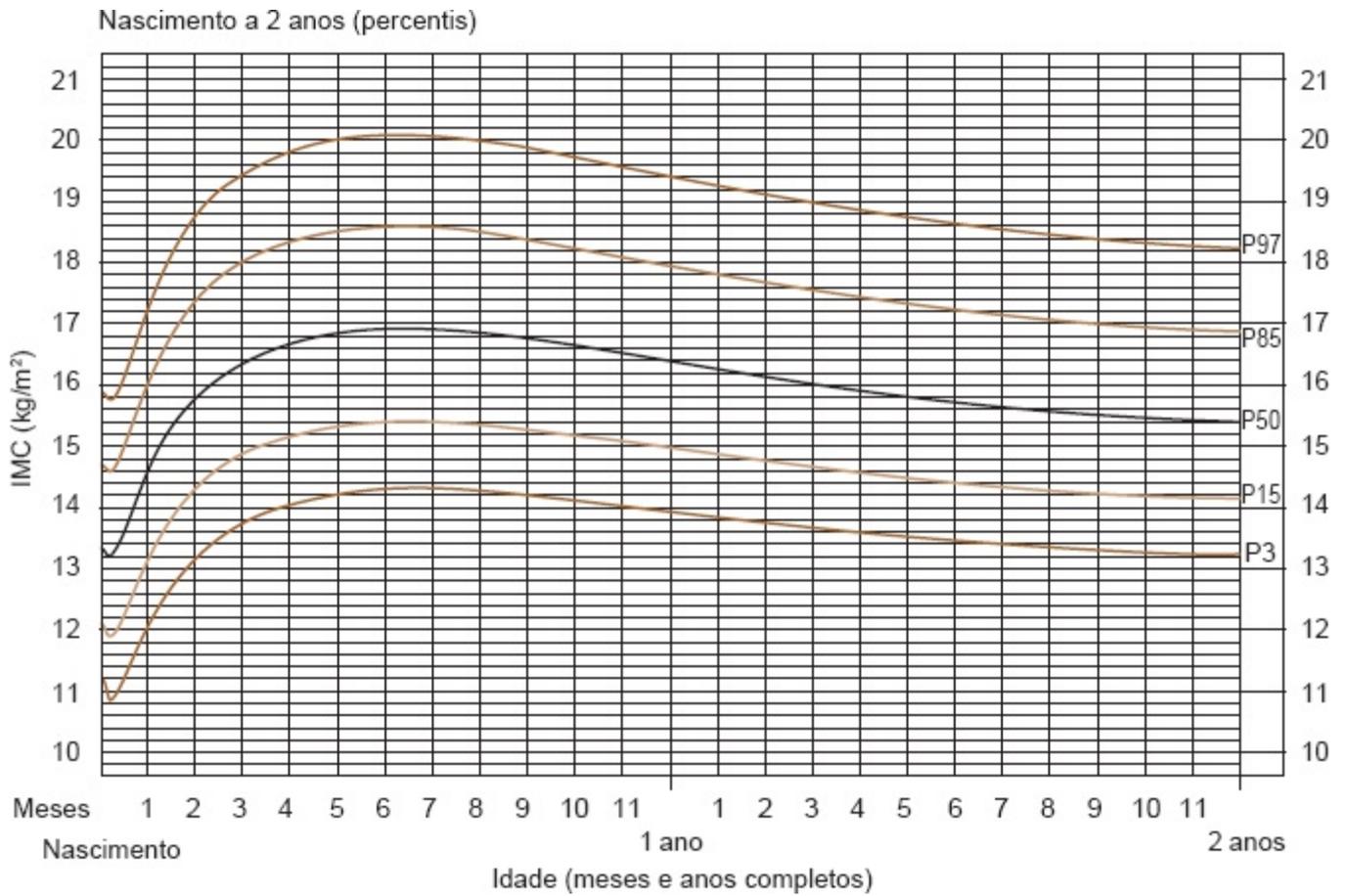
Adaptado de Must *et al.*<sup>20</sup>**Quadro 9.36** Índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) por idade, expresso em percentis, para meninos e meninas de 2 a 18 anos.

Idade (anos)	Percentis para meninos		Percentis para meninas	
	IMC de 25 (sobrepeso)	IMC de 30 (obesidade)	IMC de 25 (sobrepeso)	IMC de 30 (obesidade)
2	18,41	20,09	18,02	19,81
2,5	18,13	19,80	17,76	19,55
3	17,89	19,57	17,56	19,36
3,5	17,69	19,39	17,40	19,23

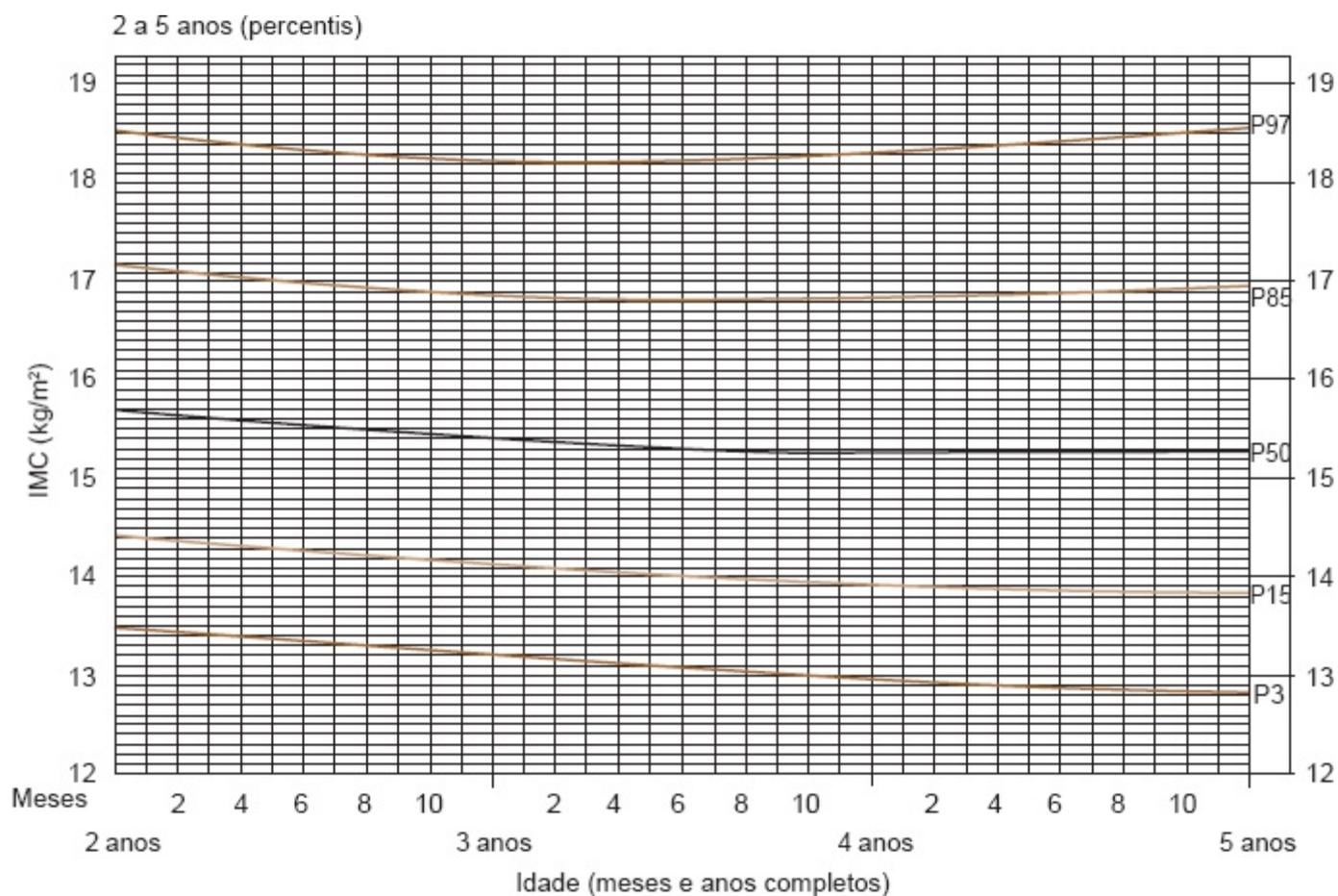
4	17,55	19,29	17,28	19,15
4,5	17,47	19,26	17,19	19,12
5	17,42	19,30	17,15	19,17
5,5	17,45	19,47	17,20	19,34
6	17,55	19,78	17,34	19,65
6,5	17,71	20,23	17,53	20,08
7	17,92	20,63	17,75	20,51
7,5	18,16	21,09	18,03	21,01
8	18,44	21,60	18,35	21,57
8,5	18,76	22,17	18,69	22,18
9	19,10	22,77	19,07	22,81
9,5	19,46	23,39	19,45	23,46
10	19,84	24,00	19,86	24,11
10,5	20,20	24,57	20,29	24,77
11	20,55	25,10	20,74	25,42
11,5	20,89	25,58	21,20	26,05
12	21,22	26,02	21,68	26,67
12,5	21,56	26,43	22,14	27,24
13	21,91	26,84	22,58	27,76
13,5	22,27	27,25	22,98	28,26
14	22,62	27,63	23,34	28,57
14,5	22,96	27,98	23,66	28,87
15	23,29	28,30	23,94	29,11
15,5	23,60	28,60	24,17	29,29
16	23,90	28,88	24,37	29,43
16,5	24,19	29,14	24,54	29,56
17	24,46	29,41	24,70	29,69

17,5	24,73	29,70	24,85	29,84
18	25,00	30,00	25,00	30,00

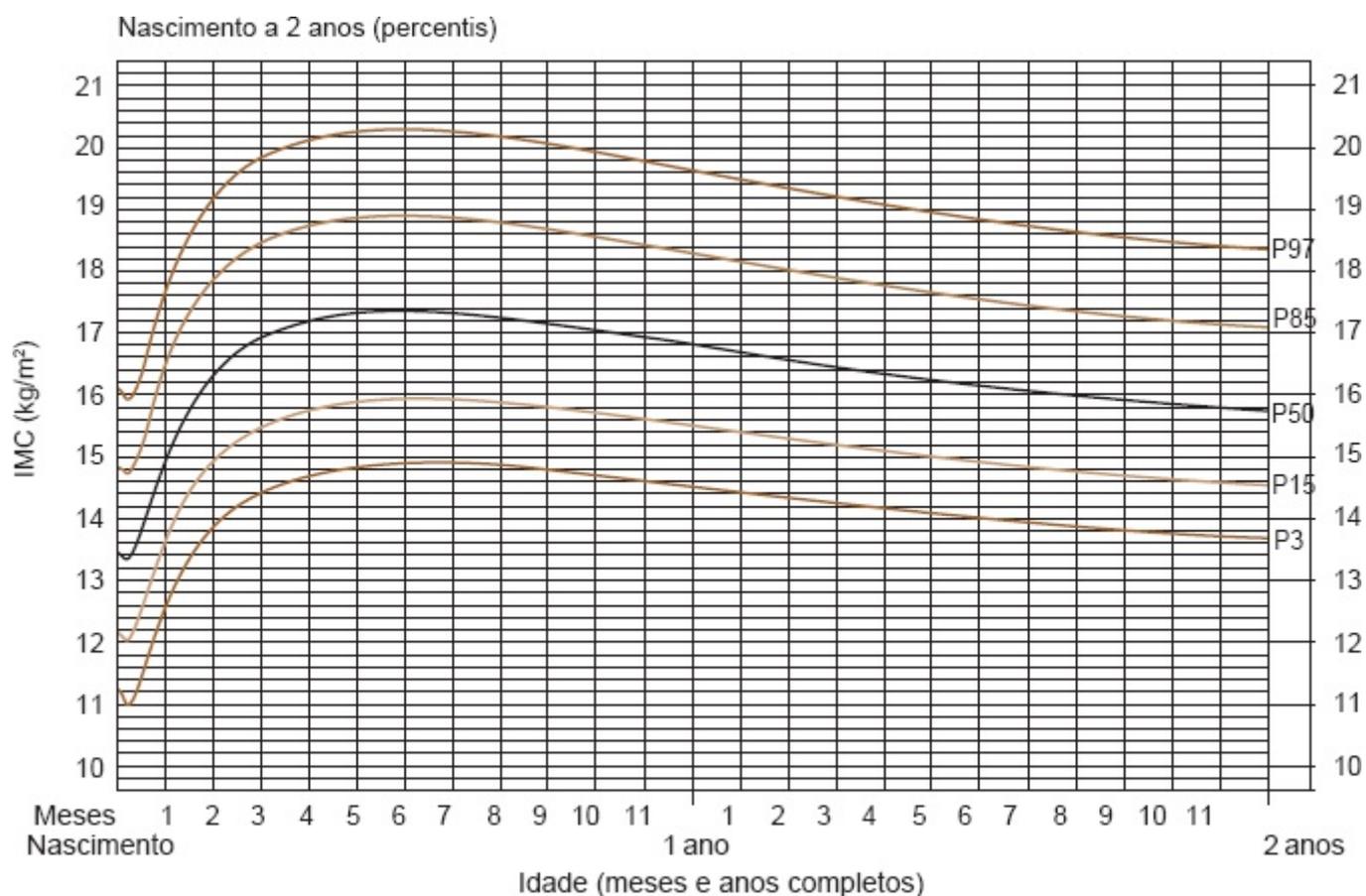
IMC = índice de massa corporal. Adaptado de Cole *et al.*<sup>21</sup>



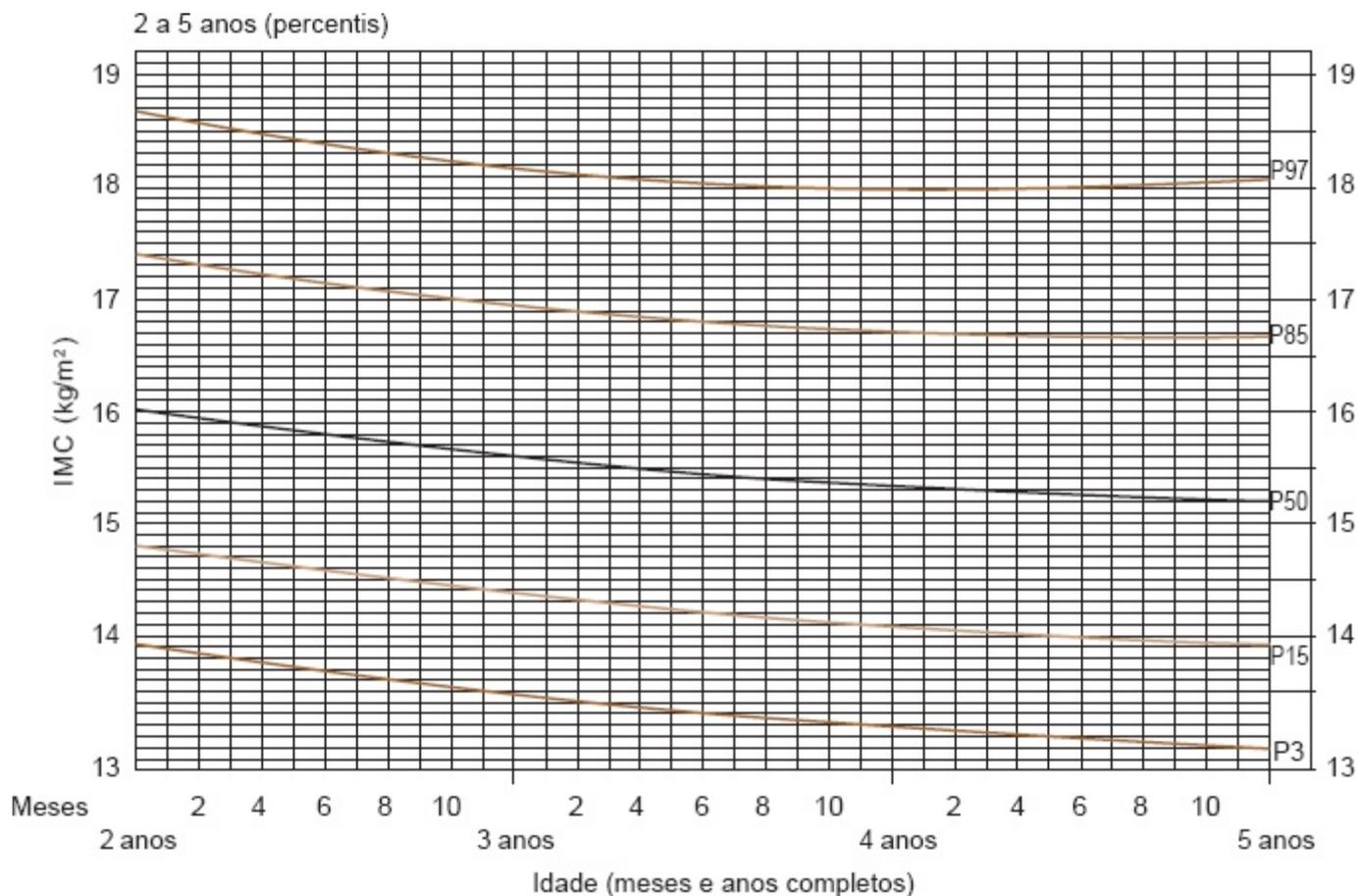
**Figura 9.23** Curvas de crescimento do índice de massa corporal (IMC) por idade, em meninas, do nascimento a 2 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.24** Curvas de crescimento do índice de massa corporal (IMC) por idade, em meninas de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.25** Curvas de crescimento do índice de massa corporal (IMC) por idade, em meninos, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.26** Curvas de crescimento do índice de massa corporal (IMC) por idade, em meninas de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).

**Quadro 9.37** Índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>) por idade, expresso em percentis, para meninos e meninas de 2 a 18 anos.

Idade (anos)	Percentis para meninos			Percentis para meninas		
	IMC < 16 (baixo peso grave)	IMC < 17 (baixo peso moderado)	IMC < 18,5 (baixo peso suave)	IMC < 16 (baixo peso grave)	IMC < 17 (baixo peso moderado)	IMC < 18,5 (baixo peso suave)
2	13,37	14,12	15,14	13,24	13,90	14,83
2,5	13,22	13,94	14,92	13,10	13,74	14,63
3	13,09	13,79	14,74	12,98	13,60	14,47
3,5	12,97	13,64	14,57	12,86	13,47	14,32
4	12,86	13,52	14,43	12,73	13,34	14,19

4,5	12,76	13,41	14,31	12,61	13,21	14,06
5	12,66	13,31	14,21	12,50	13,09	13,94
5,5	12,58	13,22	14,13	12,40	12,99	13,86
6	12,50	13,15	14,07	12,32	12,93	13,82
6,5	12,45	13,10	14,04	12,28	12,90	13,82
7	12,42	13,08	14,04	12,26	12,91	13,86
7,5	12,41	13,09	14,08	12,27	12,95	13,93
8	12,42	13,11	14,15	12,31	13,00	14,02
8,5	12,45	13,17	14,24	12,37	13,08	14,14
9	12,50	13,24	14,35	12,44	13,18	14,28
9,5	12,57	13,34	14,49	12,53	13,29	14,43
10	12,66	13,45	14,64	12,64	13,43	14,61
10,5	12,77	13,58	14,80	12,78	13,59	14,81
11	12,89	13,72	14,97	12,95	13,79	15,05
11,5	13,03	13,87	15,16	13,15	14,01	15,32
12	13,18	14,05	15,35	13,39	14,28	15,62
12,5	13,37	14,25	15,58	13,65	14,56	15,93
13	13,59	14,48	15,84	13,92	14,85	16,26
13,5	13,83	14,74	16,12	14,20	15,14	16,57
14	14,09	15,01	16,41	14,48	15,43	16,88
14,5	14,35	15,28	16,69	14,75	15,72	17,18
15	14,60	15,55	16,98	15,01	15,98	17,45
15,5	14,86	15,82	17,26	15,25	16,22	17,69
16	15,12	16,08	17,54	15,46	16,44	17,91
16,5	15,36	16,34	17,80	15,63	16,62	18,09
17	15,60	16,58	18,05	15,78	16,77	18,25
17,5	15,81	16,80	18,28	15,90	16,89	18,38

18	16,00	17,00	18,50	16,00	17,00	18,50
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

IMC = índice de massa corporal. Adaptado de Cole *et al.*<sup>22</sup>

## Padrão (ou população) de referência e ponto de corte

A interpretação dos dados antropométricos exige o uso de padrões de referência e de pontos de corte definidos. A OMS define como padrão de referência a metodologia de amostragem representativa de indivíduos saudáveis de determinada população que vive em condições socioeconômicas, culturais e ambientais satisfatórias e estáveis para a plena evolução de seus potenciais de crescimento, desenvolvimento, saúde e nutrição.<sup>2</sup> Ferreira<sup>24</sup> destaca que o padrão de referência ideal deveria se confundir com o padrão de normalidade. Então, o padrão de referência é utilizado como instrumento de comparação ou julgamento de medidas de indivíduos ou grupos populacionais.<sup>25</sup>

Na avaliação antropométrica, o ponto de corte significa a linha divisória que distingue os que necessitam e os que não necessitam de intervenção,<sup>26</sup> possibilitando discriminar seus níveis de má nutrição.<sup>27</sup> Os pontos de corte podem ser determinados estatisticamente, ou com base na relação entre o estado nutricional e estados clínicos patológicos, ou, ainda, pelo risco de mortalidade.

**Quadro 9.38** Percentis do índice de massa corporal para a idade (IMC/I), em crianças do gênero masculino de 5 a 10 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
5:1	13,1	14,0	15,3	16,7	18,1
5:2	13,1	14,0	15,3	16,7	18,1
5:3	13,1	14,0	15,3	16,7	18,1
5:4	13,1	14,0	15,3	16,7	18,1
5:5	13,1	14,0	15,3	16,7	18,1
5:6	13,1	14,0	15,3	16,7	18,1
5:7	13,1	14,0	15,3	16,7	18,2
5:8	13,1	14,0	15,3	16,8	18,2
5:9	13,1	14,0	15,3	16,8	18,2
5:10	13,1	14,0	15,3	16,8	18,2

5:11	13,2	14,0	15,3	16,8	18,3
6:0	13,2	14,0	15,3	16,8	18,3
6:1	13,2	14,0	15,3	16,8	18,3
6:2	13,2	14,1	15,3	16,9	18,4
6:3	13,2	14,1	15,3	16,9	18,4
6:4	13,2	14,1	15,4	16,9	18,4
6:5	13,2	14,1	15,4	16,9	18,5
6:6	13,2	14,1	15,4	16,9	18,5
6:7	13,2	14,1	15,4	17,0	18,5
6:8	13,2	14,1	15,4	17,0	18,6
6:9	13,2	14,1	15,4	17,0	18,6
6:10	13,2	14,1	15,4	17,1	18,7
6:11	13,3	14,2	15,5	17,1	18,7
7:0	13,3	14,2	15,5	17,1	18,8
7:1	13,3	14,2	15,5	17,1	18,8
7:2	13,3	14,2	15,5	17,2	18,8
7:3	13,3	14,2	15,5	17,2	18,9
7:4	13,3	14,2	15,6	17,2	18,9
7:5	13,3	14,2	15,6	17,3	19,0
7:6	13,3	14,3	15,6	17,3	19,0
7:7	13,4	14,3	15,6	17,3	19,1
7:8	13,4	14,3	15,6	17,4	19,2
7:9	13,4	14,3	15,7	17,4	19,2
7:10	13,4	14,3	15,7	17,4	19,3
7:11	13,4	14,3	15,7	17,5	19,3
8:0	13,4	14,4	15,7	17,5	19,4
8:1	13,4	14,4	15,8	17,5	19,4

8:2	13,5	14,4	15,8	17,6	19,5
8:3	13,5	14,4	15,8	17,6	19,5
8:4	13,5	14,4	15,8	17,7	19,6
8:5	13,5	14,4	15,9	17,7	19,7
8:6	13,5	14,5	15,9	17,7	19,7
8:7	13,5	14,5	15,9	17,8	19,8
8:8	13,5	14,5	15,9	17,8	19,9
8:9	13,6	14,5	16,0	17,9	19,9
8:10	13,6	14,5	16,0	17,9	20,0
8:11	13,6	14,6	16,0	17,9	20,0
9:0	13,6	14,6	16,0	18,0	20,1
9:1	13,6	14,6	16,1	18,0	20,2
9:2	13,7	14,6	16,1	18,1	20,2
9:3	13,7	14,6	16,1	18,1	20,3
9:4	13,7	14,7	16,2	18,2	20,4
9:5	13,7	14,7	16,2	18,2	20,5
9:6	13,7	14,7	16,2	18,3	20,5
9:7	13,8	14,7	16,3	18,3	20,6
9:8	13,8	14,8	16,3	18,4	20,7
9:9	13,8	14,8	16,3	18,4	20,8
9:10	13,8	14,8	16,4	18,5	20,8
9:11	13,8	14,8	16,4	18,5	20,9
10:0	13,9	14,9	16,4	18,6	21,0

Adaptado de WHO.<sup>19</sup>

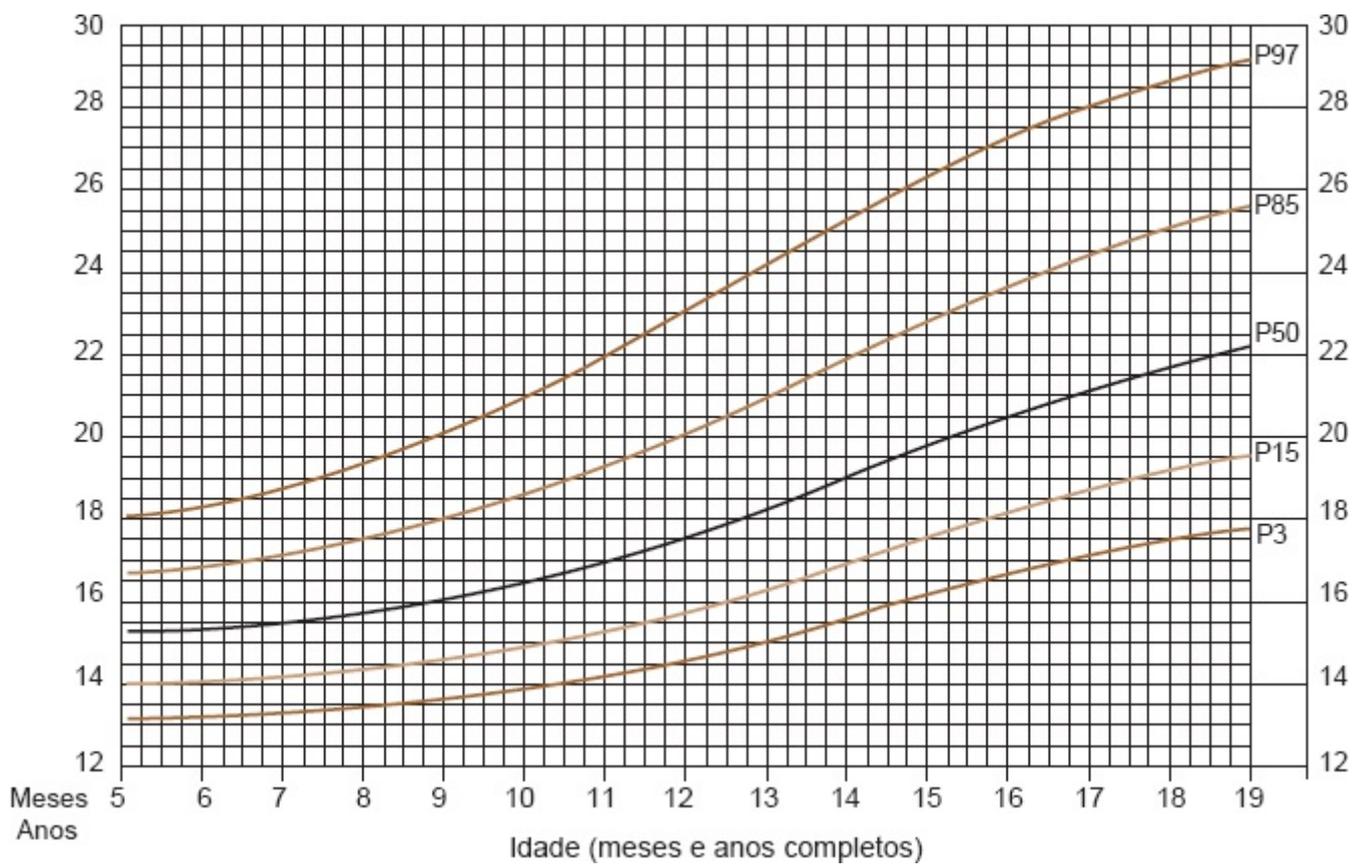
**Quadro 9.39** Percentis do índice de massa corporal para a idade (IMC/I), em crianças do gênero feminino de 5 a 10 anos de idade.

Idade (anos:meses)	Percentis (peso em kg)				
	3	15	50	85	97
5:1	12,9	13,8	15,2	16,9	18,6
5:2	12,9	13,8	15,2	16,9	18,6
5:3	12,9	13,8	15,2	17,0	18,7
5:4	12,9	13,8	15,2	17,0	18,7
5:5	12,9	13,8	15,2	17,0	18,7
5:6	12,8	13,8	15,2	17,0	18,7
5:7	12,8	13,8	15,2	17,0	18,8
5:8	12,8	13,8	15,3	17,0	18,8
5:9	12,8	13,8	15,3	17,0	18,8
5:10	12,8	13,8	15,3	17,0	18,9
5:11	12,8	13,8	15,3	17,1	18,9
6:0	12,8	13,8	15,3	17,1	18,9
6:1	12,8	13,8	15,3	17,1	19,0
6:2	12,8	13,8	15,3	17,1	19,0
6:3	12,8	13,8	15,3	17,1	19,0
6:4	12,8	13,8	15,3	17,2	19,1
6:5	12,8	13,8	15,3	17,2	19,1
6:6	12,8	13,8	15,3	17,2	19,2
6:7	12,8	13,8	15,3	17,2	19,2
6:8	12,8	13,8	15,3	17,3	19,3
6:9	12,8	13,9	15,4	17,3	19,3
6:10	12,9	13,9	15,4	17,3	19,3
6:11	12,9	13,9	15,4	17,3	19,4
7:0	12,9	13,9	15,4	17,4	19,4
7:1	12,9	13,9	15,4	17,4	19,5

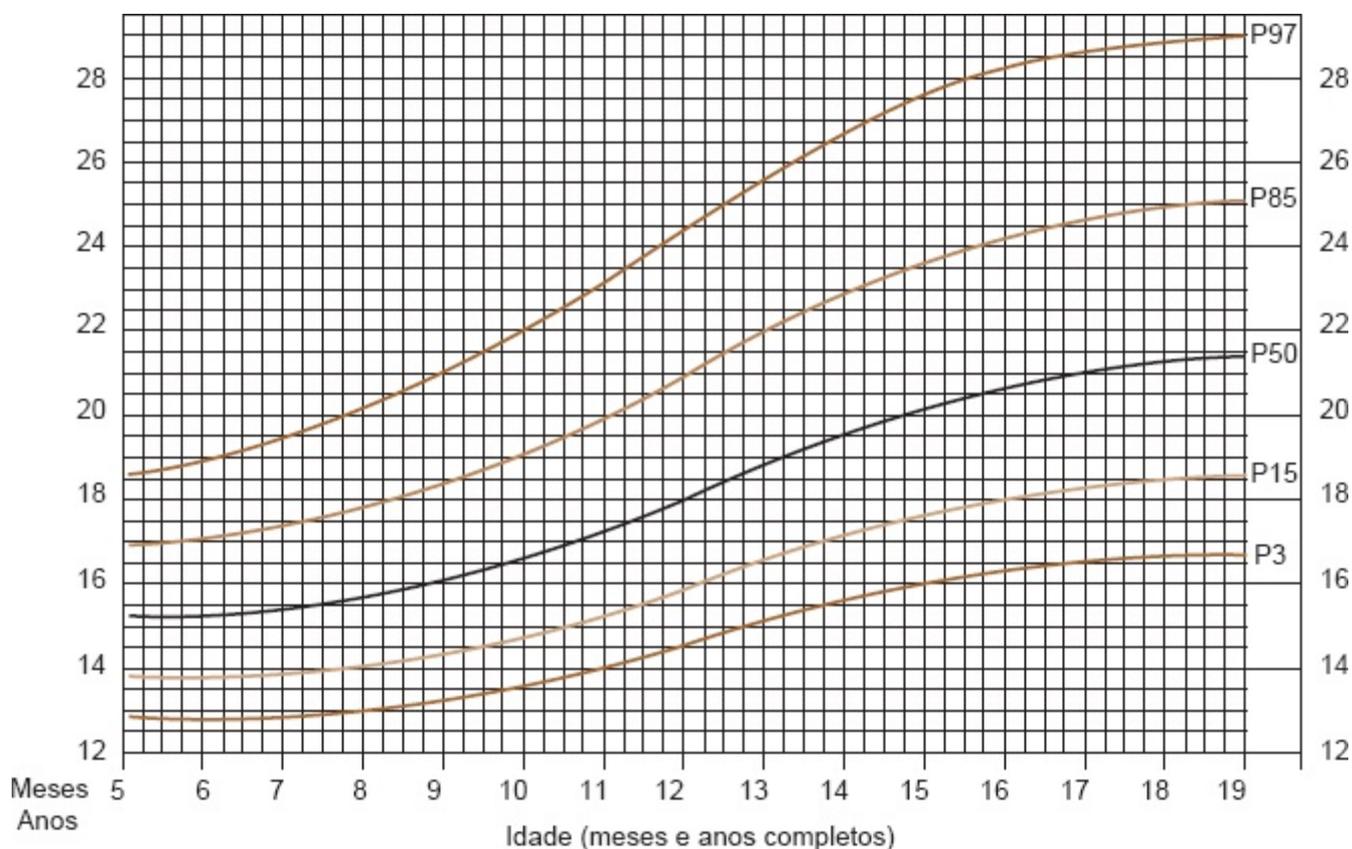
7:2	12,9	13,9	15,4	17,4	19,6
7:3	12,9	13,9	15,5	17,5	19,6
7:4	12,9	13,9	15,5	17,5	19,7
7:5	12,9	13,9	15,5	17,5	19,7
7:6	12,9	14,0	15,5	17,6	19,8
7:7	12,9	14,0	15,5	17,6	19,8
7:8	13,0	14,0	15,6	17,6	19,9
7:9	13,0	14,0	15,6	17,7	20,0
7:10	13,0	14,0	15,6	17,7	20,0
7:11	13,0	14,0	15,7	17,8	20,1
8:0	13,0	14,1	15,7	17,8	20,2
8:1	13,0	14,1	15,7	17,9	20,2
8:2	13,1	14,1	15,7	17,9	20,3
8:3	13,1	14,1	15,8	18,0	20,4
8:4	13,1	14,2	15,8	18,0	20,4
8:5	13,1	14,2	15,8	18,1	20,5
8:6	13,1	14,2	15,9	18,1	20,6
8:7	13,2	14,2	15,9	18,2	20,7
8:8	13,2	14,3	15,9	18,2	20,7
8:9	13,2	14,3	16,0	18,3	20,8
8:10	13,2	14,3	16,0	18,3	20,9
8:11	13,3	14,4	16,1	18,4	21,0
9:0	13,3	14,4	16,1	18,4	21,1
9:1	13,3	14,4	16,1	18,5	21,1
9:2	13,3	14,4	16,2	18,5	21,2
9:3	13,4	14,5	16,2	18,6	21,3

9:4	13,4	14,5	16,3	18,7	21,4
9:5	13,4	14,5	16,3	18,7	21,5
9:6	13,4	14,6	16,3	18,8	21,6
9:7	13,5	14,6	16,4	18,8	21,6
9:8	13,5	14,6	16,4	18,9	21,7
9:9	13,5	14,7	16,5	18,9	21,8
9:10	13,6	14,7	16,5	19,0	21,9
9:11	13,6	14,7	16,6	19,1	22,0
10:0	13,6	14,8	16,6	19,1	22,1

Adaptado de WHO.<sup>19</sup>



**Figura 9.27** Curvas de crescimento do índice de massa corporal por idade (IMC/I), em meninos de 5 a 19 anos, expressas em percentis. Fonte: WHO.



**Figura 9.28** Curvas de crescimento do índice de massa corporal por idade (IMC/I), em meninas de 5 a 19 anos, expressas em percentis. Fonte: WHO.

Entende-se como ponto de corte os limites inferiores e superiores que estabelecem um intervalo de normalidade entre eles.

Diversos estudos em todo o mundo apontam que crianças com até dez anos de idade, de diferentes etnias e culturas, apresentam o mesmo potencial de crescimento quando têm condições de saúde e nutrição adequadas. Afirmado, assim, que as curvas de crescimento de crianças de países em desenvolvimento são extraordinariamente similares às daquelas dos países subdesenvolvidos.

A seguir, serão descritas três referências utilizadas no âmbito internacional como padrão para o crescimento infantil, a saber: National Center for Health Statistics (NCHS); Centers for Disease Control and Prevention (CDC) e Estudo Multicêntrico Internacional da OMS.<sup>18,28,29</sup>

### ■ National Center for Health Statistics

Esta referência foi realizada pela Food and Nutrition Board, da Academia Nacional de Ciências (EUA), e desenvolvida pelo NCHS e pelos CDC.<sup>28,29</sup>

O National Center for Health Statistics (NCHS) é composto pela conjunção de dois bancos de dados. O primeiro é procedente de um estudo longitudinal realizado entre 1929 e 1975 pelo Fels Research Institute, com crianças de 0 a 36 meses, descendentes norte-europeus de classe social média-alta, residentes em Ohio (EUA), com medidas de comprimento realizadas na posição deitada.<sup>30</sup>

O segundo banco de dados do NCHS é resultante de três programas de coleta de informação

realizados entre 1963 e 1975, nos EUA, sendo eles: NHANES I (1963 a 1965); NHANES II (1966 a 1970) e NHANES III (1966 a 1970). A casuística é de cerca de 20.000 crianças, em amostragem nacional de todos os grupos étnicos e classes sociais, representando o crescimento de crianças americanas de 2 a 18 anos de idade; as medidas de altura foram realizadas em pé.<sup>16</sup>

Uma ressalva a ser feita para o NCHS é o fato de terem sido coletados dados de crianças alimentadas com leites artificiais e não em aleitamento materno. Lactentes amamentados exclusivamente pelo seio têm ritmo de crescimento diferente daqueles alimentados artificialmente ou de forma mista. Bebês aleitados com leite humano costumam dobrar de peso um pouco mais tarde do que os demais.<sup>31</sup>

Portanto, torna-se importante perceber que as curvas construídas com indivíduos em alimentação artificial mostram medianas de peso para idade mais altas do que as esperadas para os demais. Logo, ao se acompanhar uma criança com aleitamento exclusivo, deve-se dar mais importância ao traçado ascendente de sua curva do que ao ganho absoluto de peso.<sup>32</sup>

A OMS referenciou, internacionalmente, o Padrão de Crescimento NCHS, ratificado pelo Ministério da Saúde do Brasil.

## ■ Centers for Disease Control and Prevention

O Centers for Disease Control and Prevention (CDC) teve como objetivo a revisão do NCHS, 1977.<sup>28</sup> Os trabalhos tiveram início em 1985 e foram realizados pelo governo dos EUA. Os dados são provenientes somente de estudos americanos, entre 1963 e 1994, a saber: dois ciclos do NHANES II e III e três ciclos do NHANES I, II e III.

Esse novo referencial tentou solucionar os questionamentos existentes sobre o NCHS, 1977. Houve melhoramento das técnicas estatísticas, ampliação da amostra para garantir a representatividade racial e a diversidade étnica americana, padronização dos métodos de coleta de dados, extensão dos dados para até 20 anos, desenvolvimento do IMC/I, publicação de limites menores de comprimento (45 *versus* 49 cm) e altura (77 *versus* 90 cm), bem como desenvolvimento dos percentis 3 e 97 para todas as curvas e do percentil 85 para o índice P/E e IMC/I.<sup>25</sup>

O problema apresentado pelo NCHS, 1977, com relação a crianças amamentadas com formulados lácteos foi atenuado, mas não resolvido, pois apenas cerca de metade das crianças avaliadas foram aleitadas pelo seio materno. Isto pode repetir a falsa ideia encontrada na avaliação do NCHS de que as crianças amamentadas com leite materno estão em desvantagem em relação às alimentadas com formulados lácteos, com relação ao desempenho de seu crescimento.

O Padrão CDC, 2000, não foi referenciado pela OMS como padrão internacional e, conseqüentemente, o Brasil também não o recomendou como padrão de crescimento nacional.<sup>28</sup>

## ■ Estudo multicêntrico | Referência de crescimento da Organização Mundial da Saúde

Em 1993, a OMS estabeleceu um grupo de trabalho para a avaliação de um novo padrão de

crescimento. Esse grupo concluiu que o novo padrão de crescimento deveria ser construído a partir de uma amostra representativa mundial e ser estabelecido com uma abordagem mais prescritiva, ou seja, um novo conjunto de dados deveria evidenciar como as crianças deveriam crescer em todo o mundo.<sup>33</sup>

Foi idealizado um estudo multicêntrico de base populacional, com metodologia e área de abrangência bem definidas. A amostra contemplou seis países que representavam as seis principais regiões geográficas do mundo, a saber: Brasil (Pelotas), Ghana (Accra), Índia (Nova Delhi), Noruega (Oslo), Oman (Muscat) e EUA (Davis).

Uma característica importante do estudo refere-se à diversidade étnica e à inclusão do padrão de aleitamento materno como critério de entrada das crianças no estudo, por entender que este é o padrão de crescimento ideal.

A decisão de incluir população representante de todo o mundo aconteceu por se encontrar na literatura evidências de que os padrões de crescimento de pré-escolares, quando bem nutridos e saudáveis, são semelhantes, independentemente da área geográfica.

A metodologia adotada para o estudo foi a combinação de dois segmentos: o primeiro, longitudinal, compreendendo crianças do nascimento até 24 meses de idade; o segundo, transversal, com crianças entre 18 e 71 meses de idade, por se entender que o crescimento nessa faixa etária é mais linear que em crianças mais jovens.

No estudo longitudinal, cada criança recebeu 20 visitas nos 24 meses de acompanhamento (segunda, quarta e sexta semanas; mensalmente, nos primeiros 12 meses de vida, e a cada 2 meses no segundo ano de vida). A decisão de incluir crianças a partir de 18 meses no segmento transversal possibilitou informação da transição da medida de comprimento (medição deitada) para a altura (medição de pé), melhorando a qualidade da junção dos dois conjuntos de dados.

Apesar de a referência ter sido construída até os 5 anos de idade (60 meses), a coleta das informações foi estendida até os 71 meses de idade por motivos estatísticos para melhorar as estimativas realizadas.

No primeiro semestre de 2006<sup>18</sup> foi disponibilizado um conjunto de informações que é o padrão para P/I, P/E e/ou P/C, E/I e/ou C/I, IMC/I e desenvolvimento motor. Em 2007 foram publicados os padrões de crescimento para perímetro cefálico/idade, perímetro braquial e pregas cutâneas tricípital e subescapular; em 2008<sup>7</sup> foram publicados os padrões referentes à velocidade de crescimento para as medidas de peso e altura e a velocidade de perda de peso de mulheres pós-parto.

A referência de crescimento da World Health Organization (WHO) de 2007 é de uma reconstrução da referência recomendada antigamente, a do National Center for Health Statistics (NCHS) de 1977, para crianças/adolescentes dos 5 aos 19 anos de idade.<sup>7,19,29</sup> Para tanto, utilizou-se a amostra original dos participantes de 1 a 24 anos e acrescentaram-se os dados de crianças de 18 a 71 meses provenientes do padrão de crescimento da OMS, com o objetivo de facilitar o nivelamento na transição aos 5 anos de idade.<sup>33</sup>

As novas curvas da OMS de 2007 adaptam-se ao padrão de crescimento infantil do estudo multicêntrico da OMS de 2006 de crianças até 5 anos de idade e aos pontos de corte de sobrepeso e obesidade recomendados para os adultos.<sup>19</sup> Sendo assim, a referência da OMS de 2007 preenche

a lacuna antes existente nas curvas de crescimento e corresponde à referência adequada para a avaliação nutricional de crianças e adolescentes dos 5 aos 19 anos de idade.<sup>34</sup>

## Padrão de referência adotado no Brasil

---

Atualmente existe um grupo de trabalho conduzido pela área técnica da saúde da criança,<sup>35</sup> do Ministério da Saúde, que tem como proposição adotar as novas curvas de crescimento homologadas em 2006 pela OMS.

Para tanto, é consenso no grupo de trabalho que se faz necessário avaliar alguns pontos fundamentais para a implementação da nova proposta. Em primeiro lugar, é preciso avaliar o diagnóstico da população brasileira com o uso do novo padrão; em segundo lugar, as estratégias que devem ser tomadas para a divulgação e capacitação de profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS), e por último as respostas à coexistência, por um determinado período, de dois padrões de referência nos serviços de saúde em um país com as dimensões do Brasil.

Porém, o ponto crucial para a adoção da nova referência até então era a discussão de que as novas curvas da OMS abrangem, apenas, recém-nascidos até crianças com 5 anos de idade, porém a agenda da saúde da criança, assim como os sistemas de informação e monitoramento das condições de saúde e nutrição desta população, compreende, há muitos anos, crianças até dez anos de idade. Então, deveriam ser estabelecidos quais os parâmetros a serem utilizados após os 60 meses e de que maneira seria feito o acompanhamento longitudinal dessa população.

Até o presente momento, há a nova Caderneta de Saúde da Criança, com as curvas propostas pela OMS,<sup>18</sup> cuja distribuição em todo o Brasil teve início em janeiro de 2007.

Dessa maneira, para crianças de zero a 5 anos de idade utilizam-se as curvas de crescimento publicadas em 2006 pela OMS (Figuras 9.29 a 9.40); para as crianças a partir de 5 anos e adolescentes utilizam-se as curvas de crescimento publicadas em 2007 pela OMS (Figuras 9.41 a 9.44).<sup>19</sup> Vale ressaltar que a sétima edição da Caderneta de Saúde da Criança de 2011 e a segunda edição da Caderneta de Saúde do Adolescente de 2010 (primeira reimpressão em 2012) apresentam as curvas publicadas pela OMS.<sup>18,23</sup>

Portanto, os índices antropométricos mais amplamente usados, recomendados pela OMS e adotados pelo Ministério da Saúde do Brasil para a avaliação do estado nutricional de crianças são: P/I, E/I ou C/I, P/E ou P/C e IMC/I.

Nos Quadros 9.40 a 9.44 serão descritos os pontos de corte da vigilância nutricional brasileira determinados pelo Ministério da Saúde para a avaliação nutricional de crianças.

De acordo com os pontos críticos estabelecidos, observa-se que não há faixa de risco nutricional para os casos de déficits e/ou excessos, exceto para IMC/I. No entanto, deve-se sobressair que, tanto no caso do índice P/I como dos índices E/I e IMC/I, uma criança classificada entre os percentis 3 e 10 requer atenção especial do profissional de saúde e de seus cuidadores. Deve-se estar atento para a evolução do crescimento da criança. A seguir, será mais bem explanada a importância do acompanhamento da evolução do crescimento das crianças.

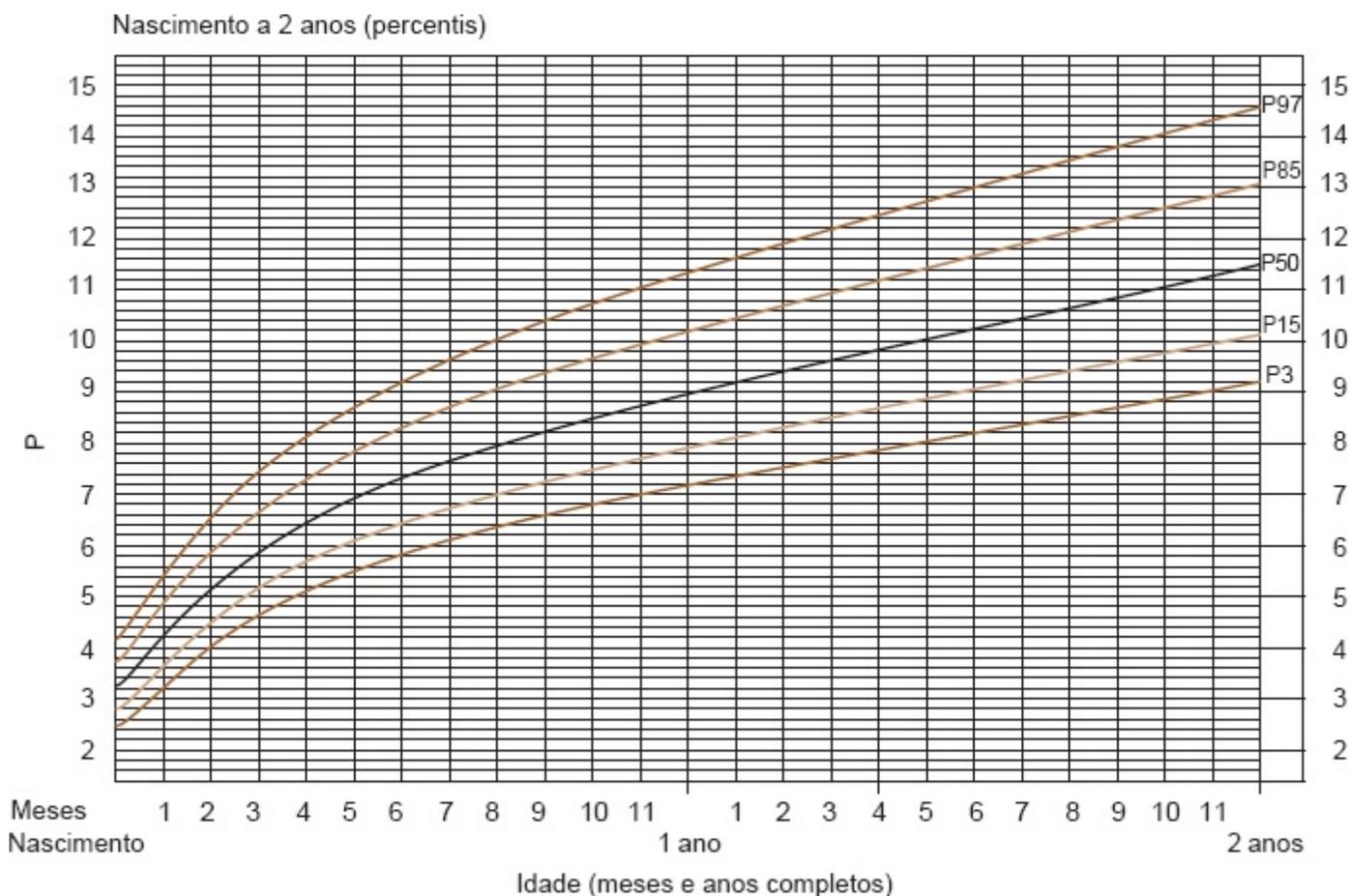
# Análise dos dados antropométricos

## ■ Individual

Para o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento de crianças, utilizam-se, preferencialmente, as curvas de crescimento expressas em percentis e em escore Z (desvio padrão).

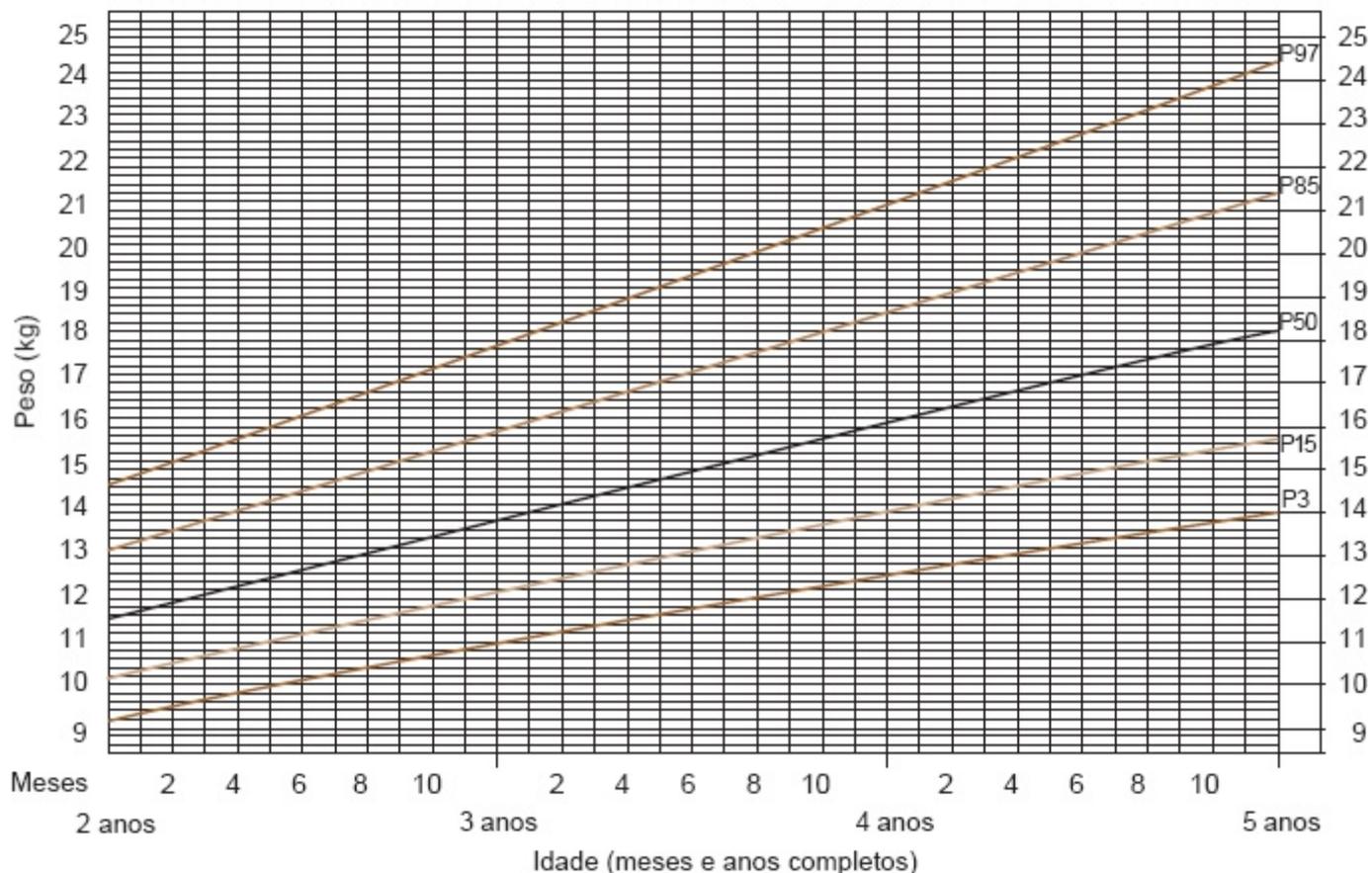
Por meio das curvas de crescimento, consegue-se averiguar e acompanhar a evolução nutricional da criança, não só o valor de ganho de medidas. Dessa maneira, podem-se observar três tipos de traçados nas curvas de crescimento:

- Ascendente: apresenta velocidade de ganho de peso e estatura adequada, ou seja, crescimento satisfatório. Vale ressaltar que a inclinação do traçado é importante, uma vez que a criança pode estar, por exemplo, com ganho de peso excessivo



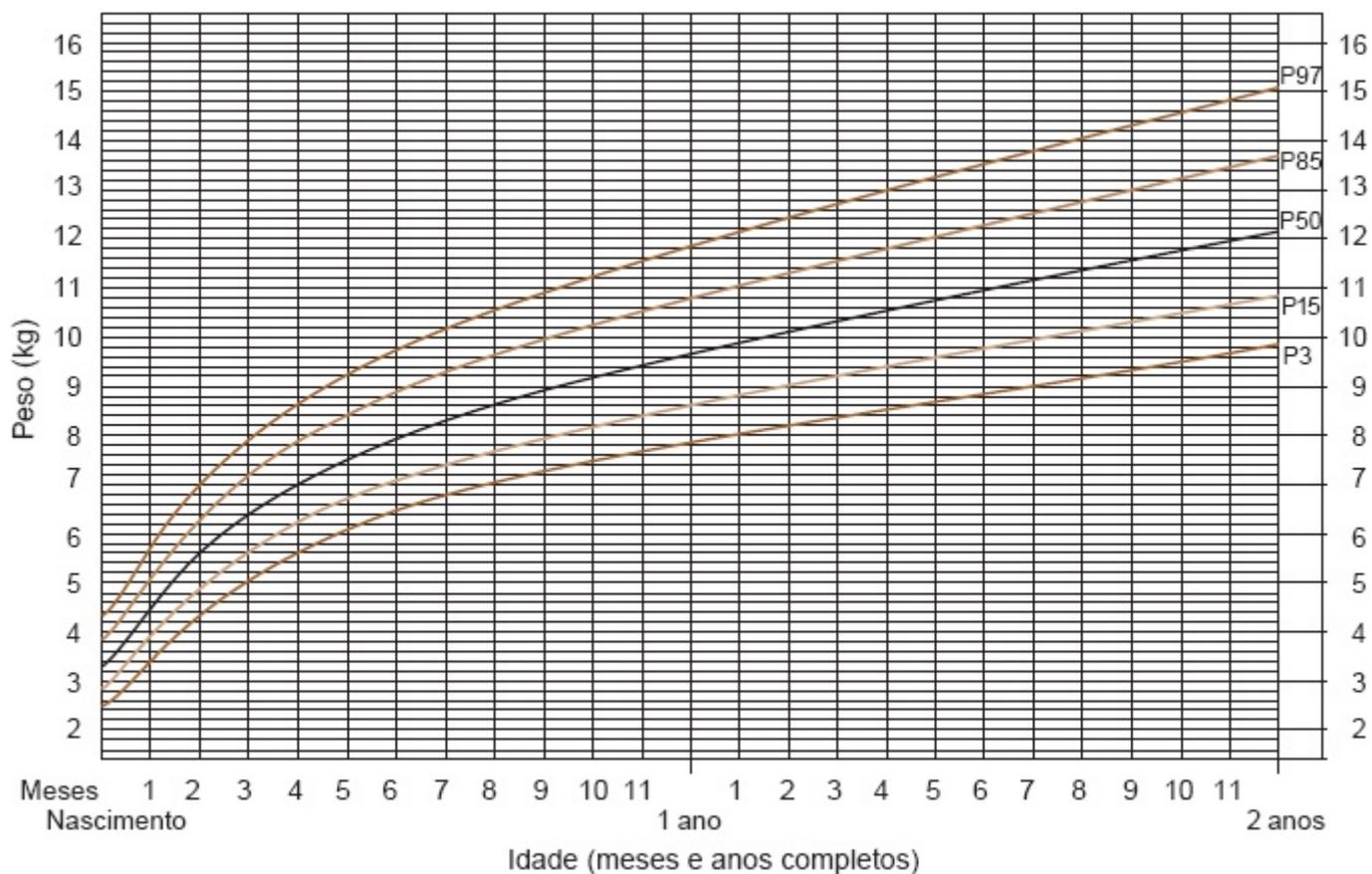
**Figura 9.29** Curvas de crescimento do peso por idade, em meninas, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).

2 a 5 anos (percentis)

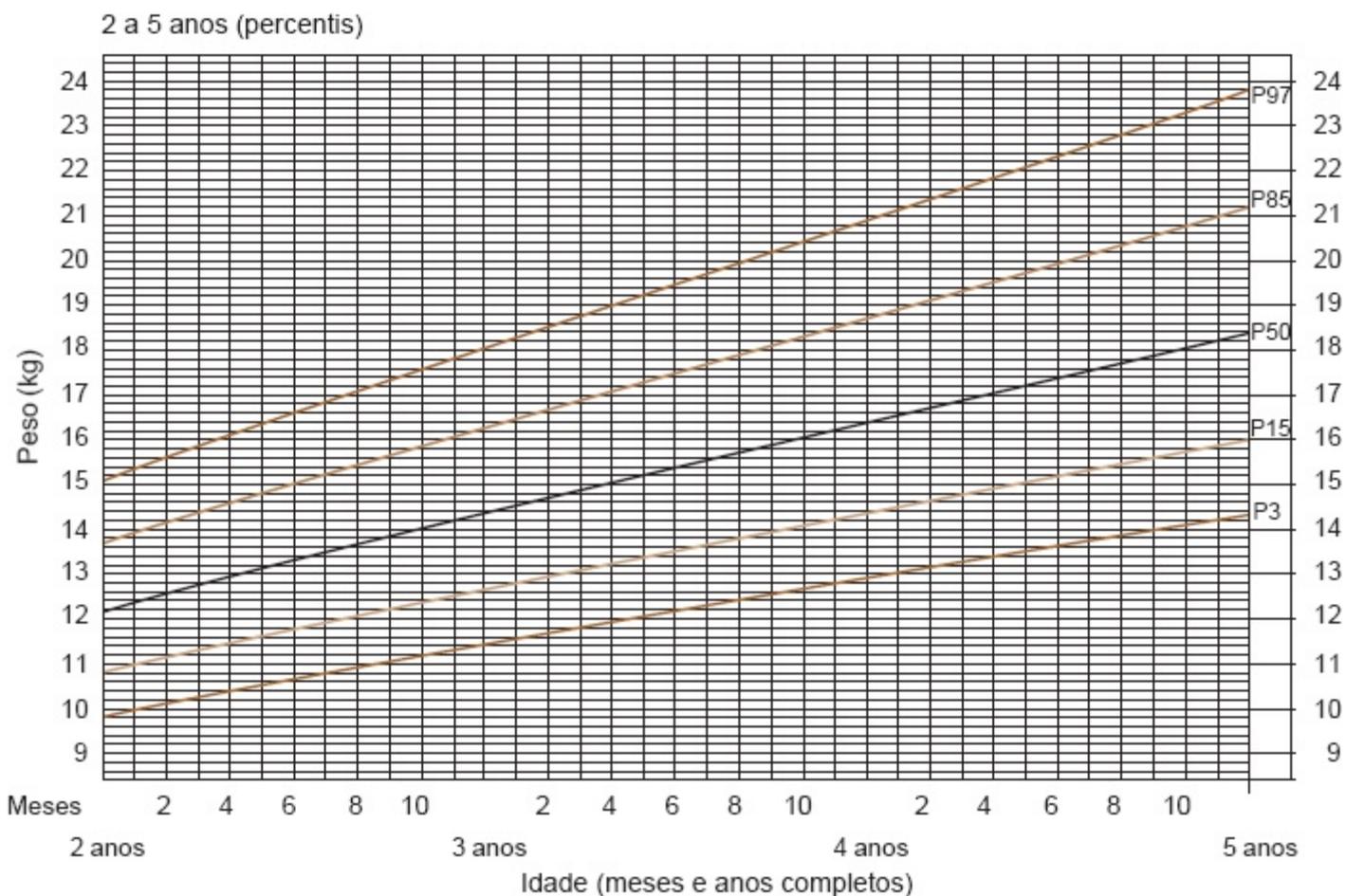


**Figura 9.30** Curvas de crescimento do peso por idade, em meninas de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).

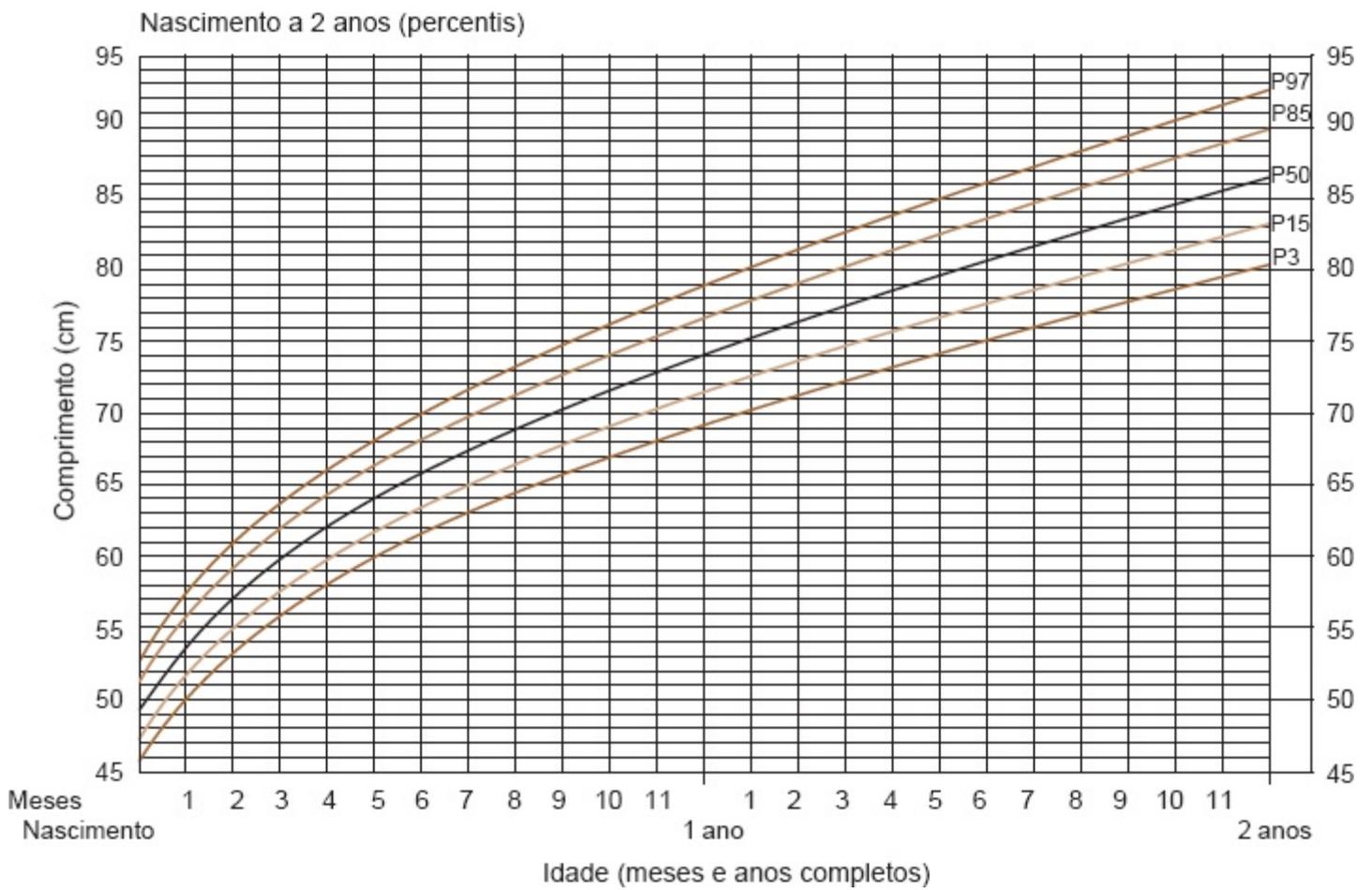
Nascimento a 2 anos (percentis)



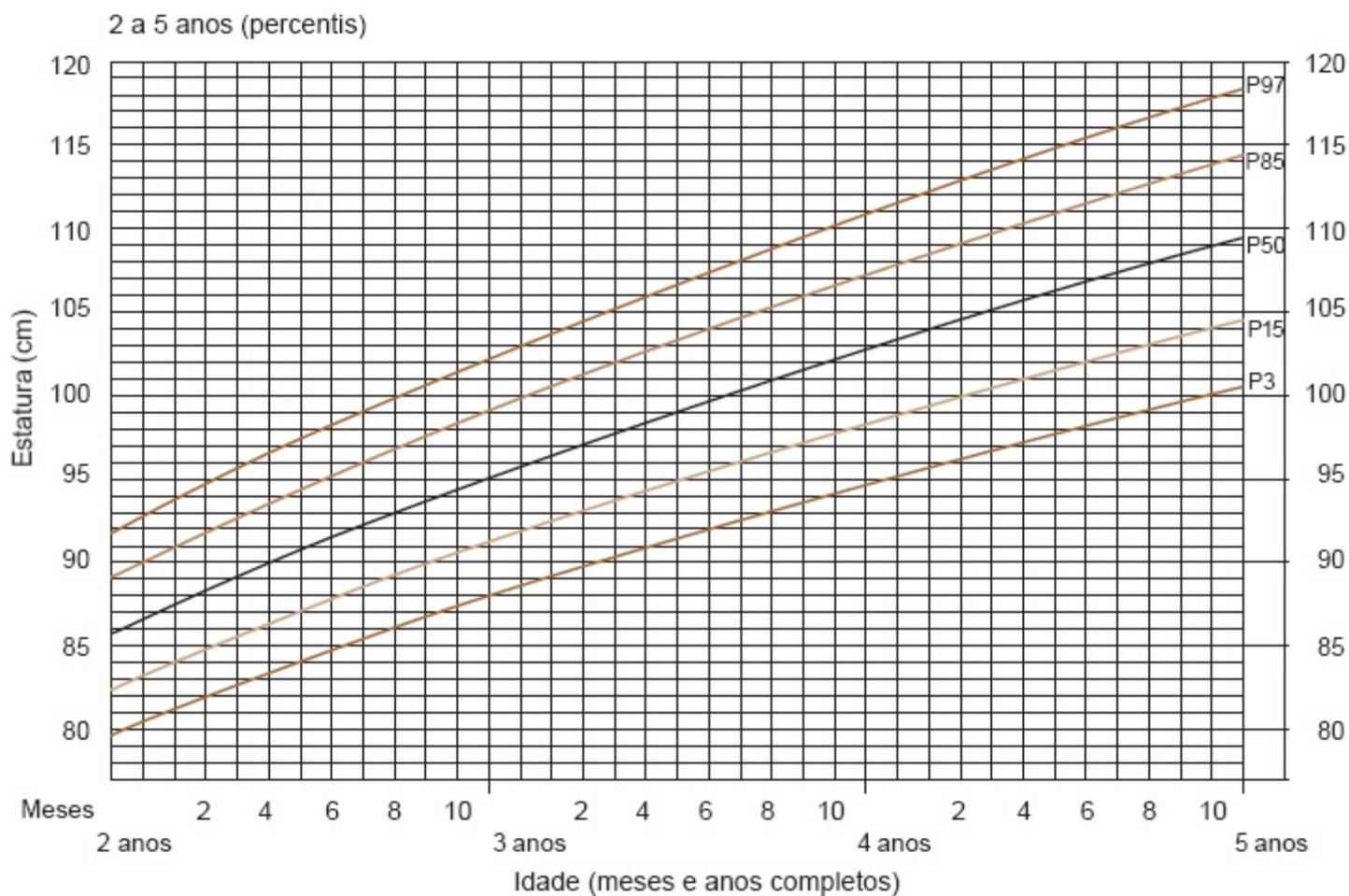
**Figura 9.31** Curvas de crescimento do peso por idade, em meninos, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).



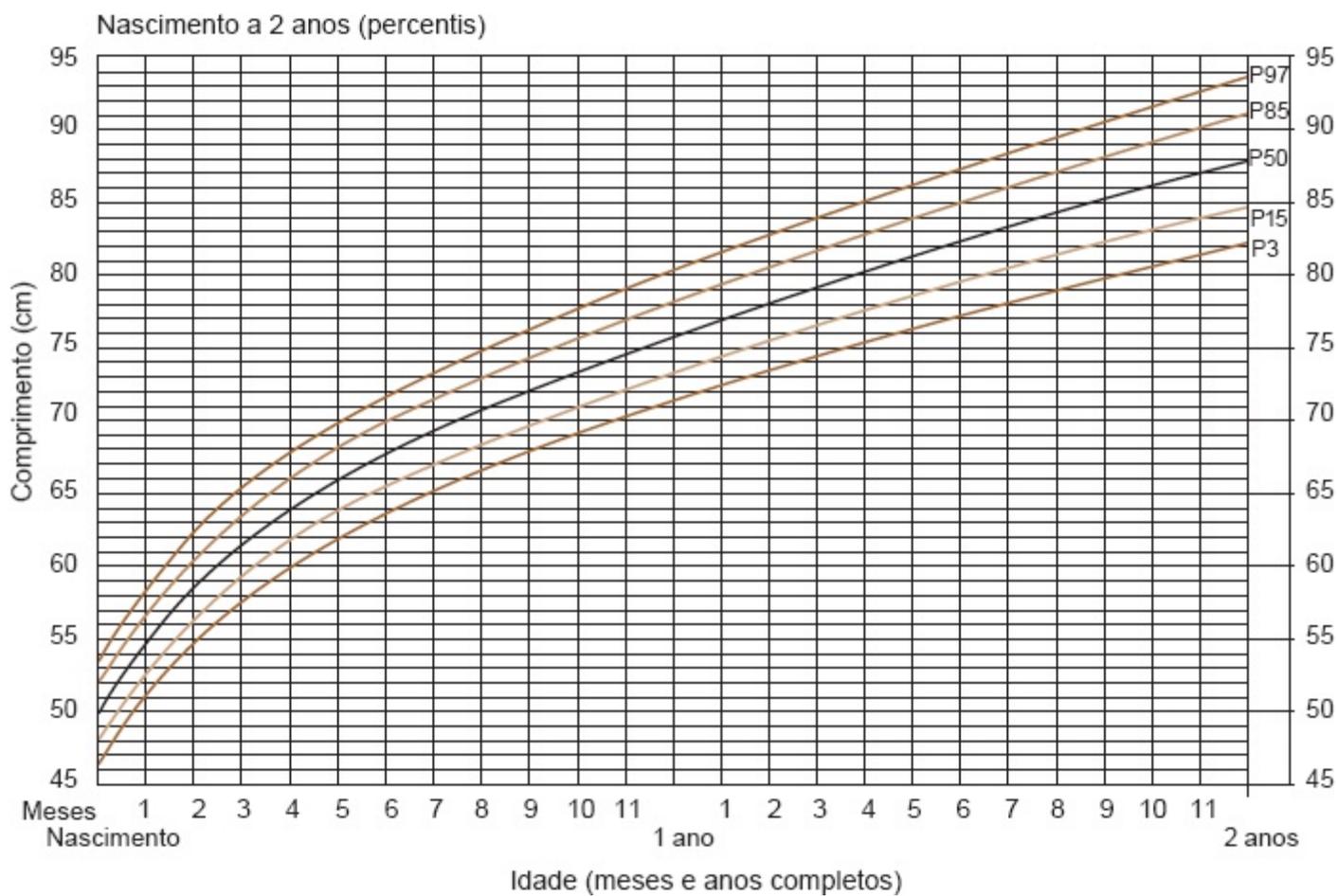
**Figura 9.32** Curvas de crescimento do peso por idade, em meninos de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).



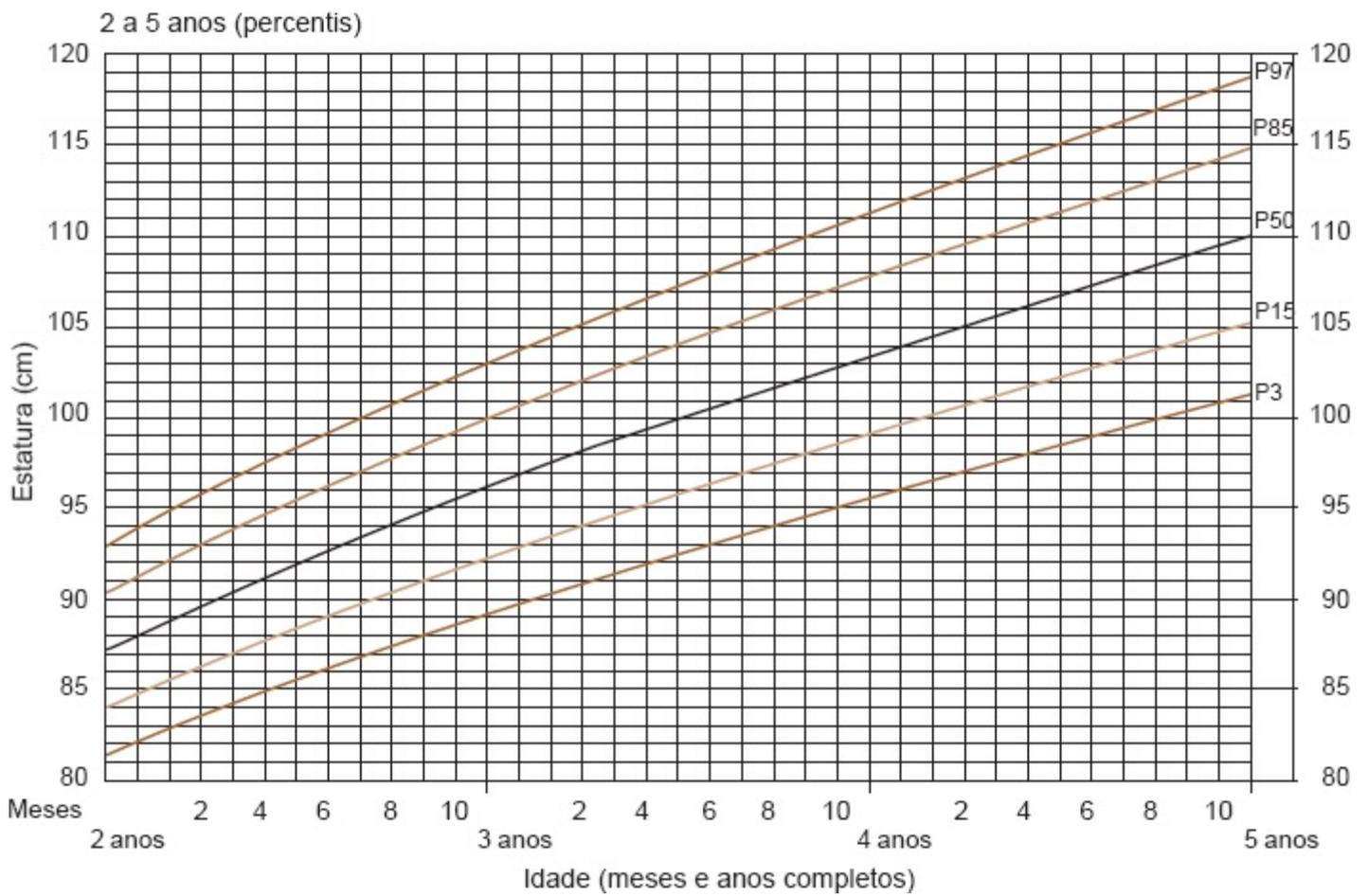
**Figura 9.33** Curvas de crescimento do comprimento por idade, em meninas, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).



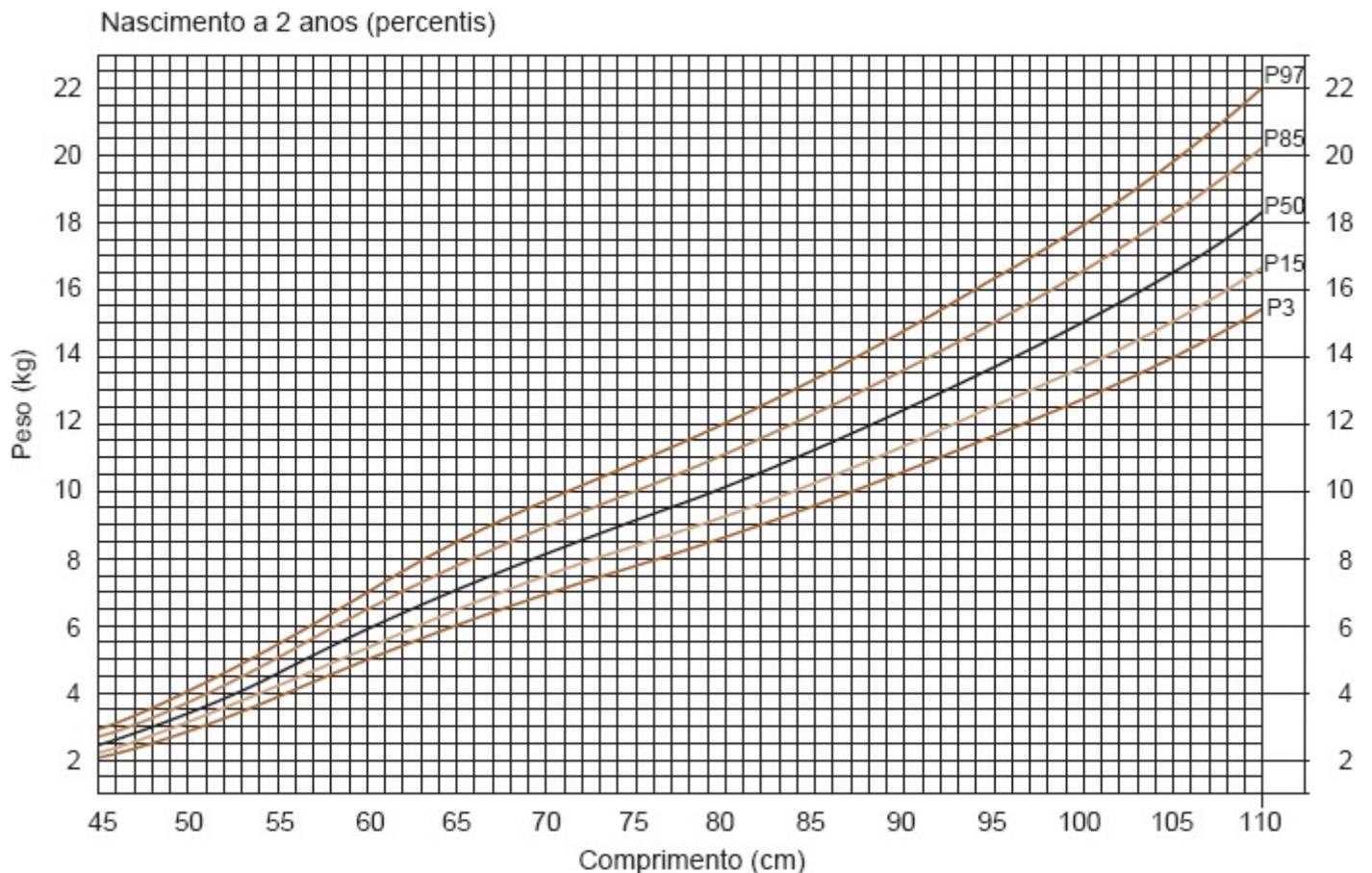
**Figura 9.34** Curvas de crescimento da estatura por idade, em meninas de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).



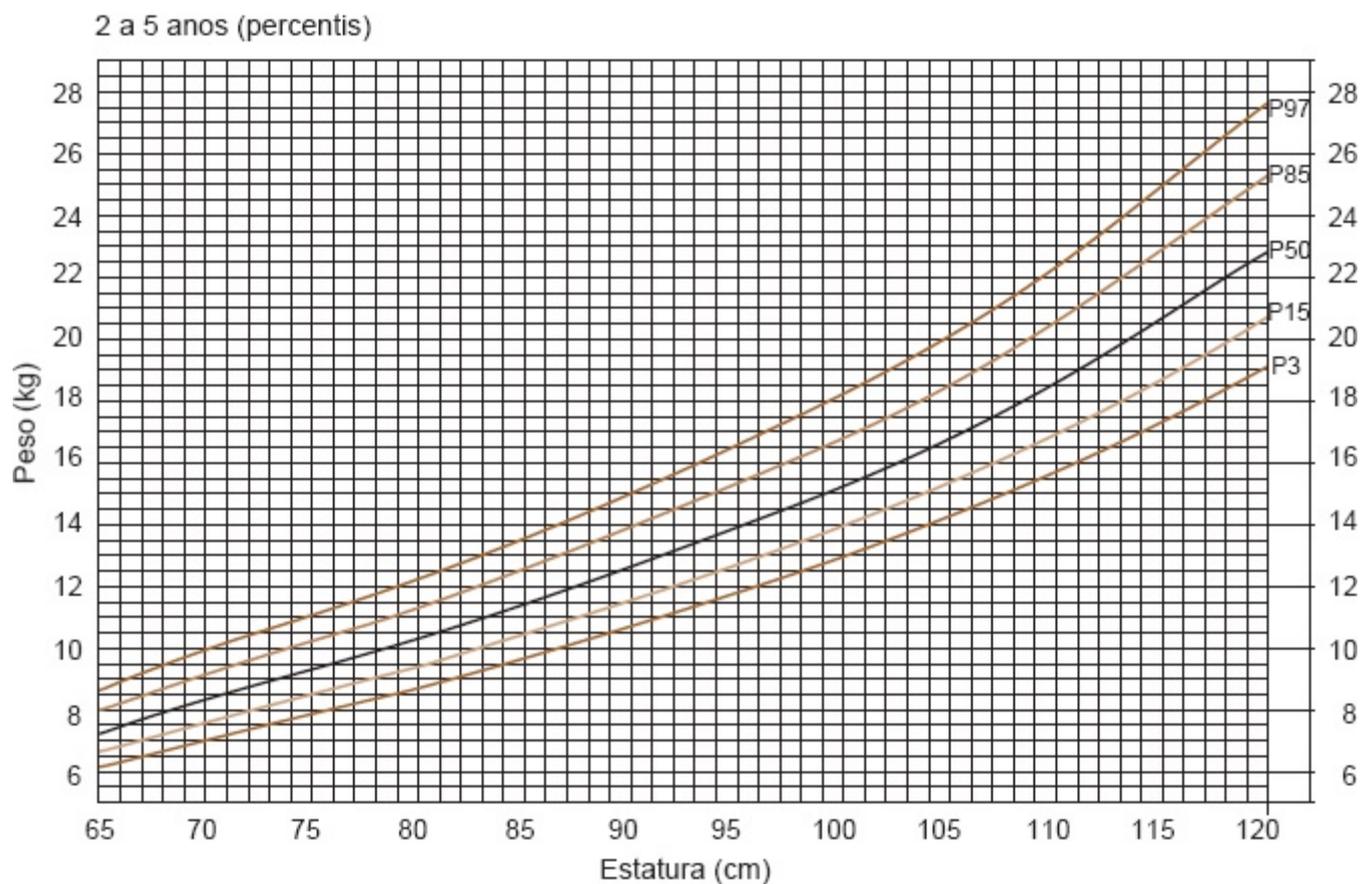
**Figura 9.35** Curvas de crescimento do comprimento por idade, em meninos, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).



**Figura 9.36** Curvas de crescimento da estatura por idade, em meninos de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).

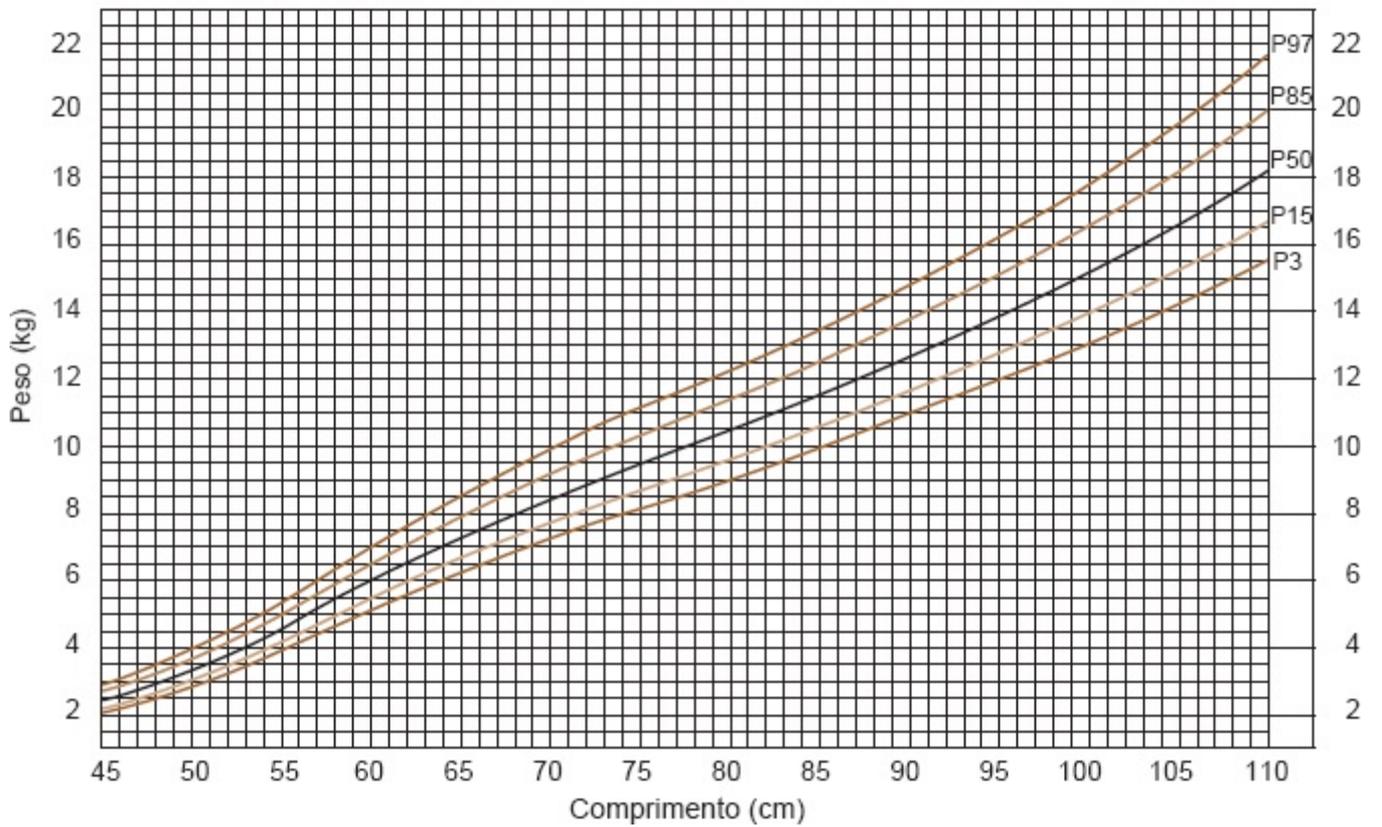


**Figura 9.37** Curvas de crescimento do peso por comprimento, em meninas, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).



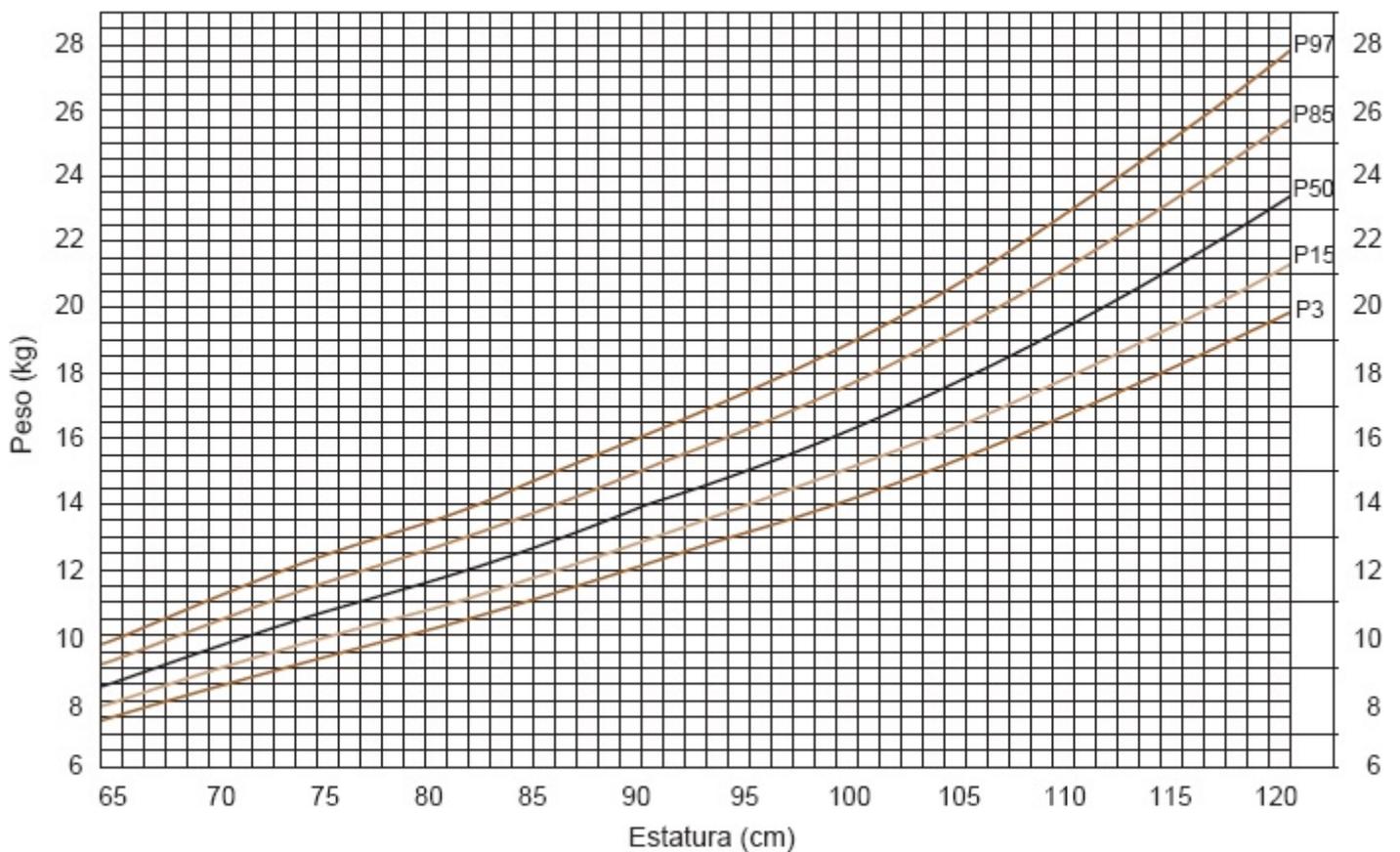
**Figura 9.38** Curvas de crescimento do peso por estatura, em meninas de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).

Nascimento a 2 anos (percentis)

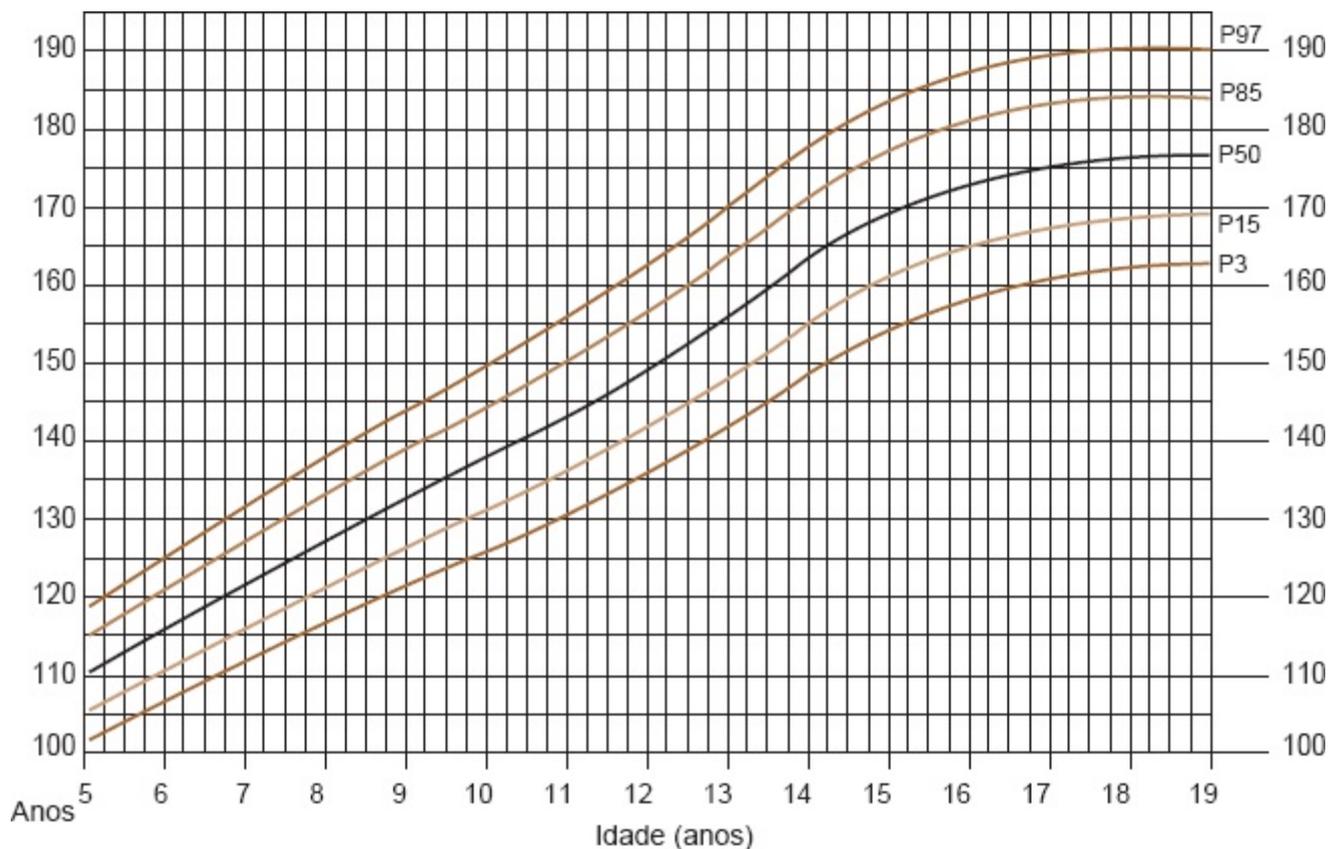


**Figura 9.39** Curvas de crescimento do peso por comprimento, em meninos, do nascimento aos 2 anos, expressas em percentis (P).

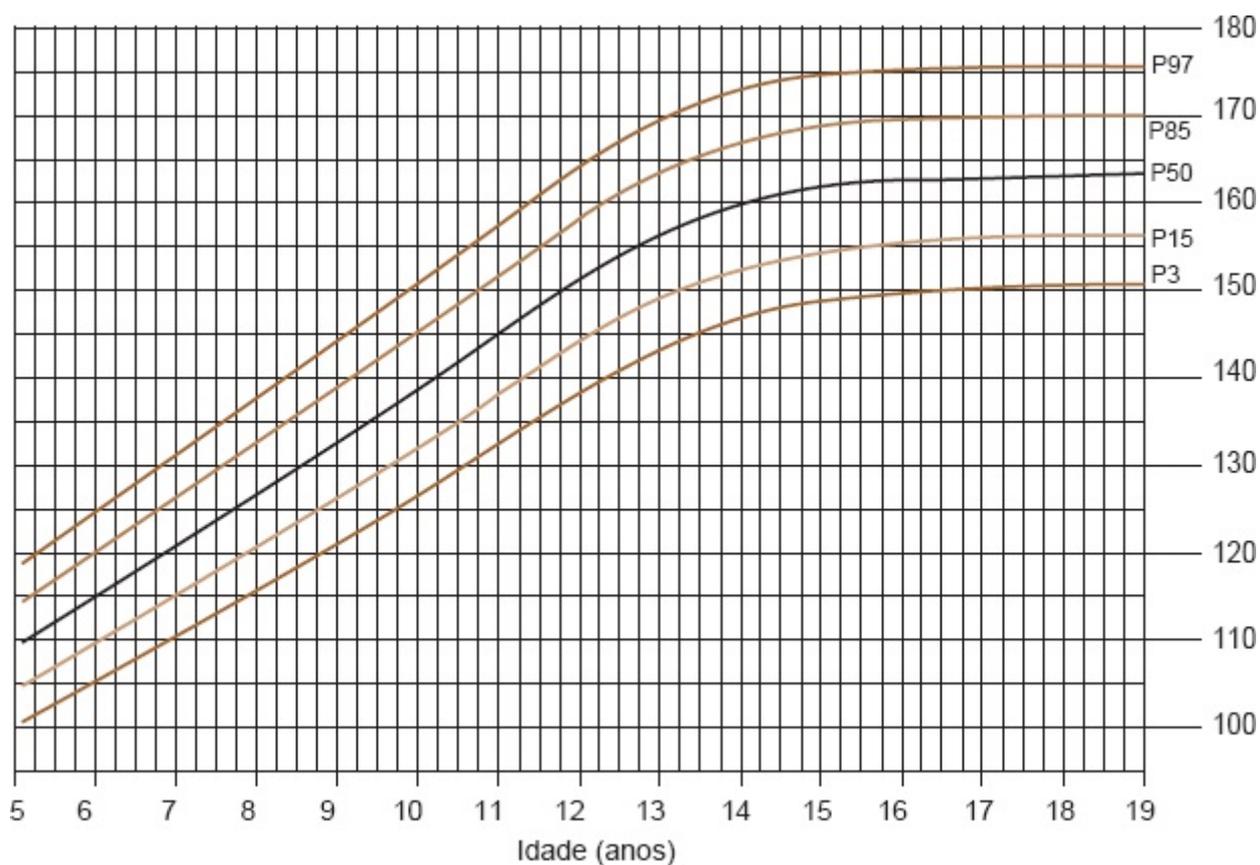
2 a 5 anos (percentis)



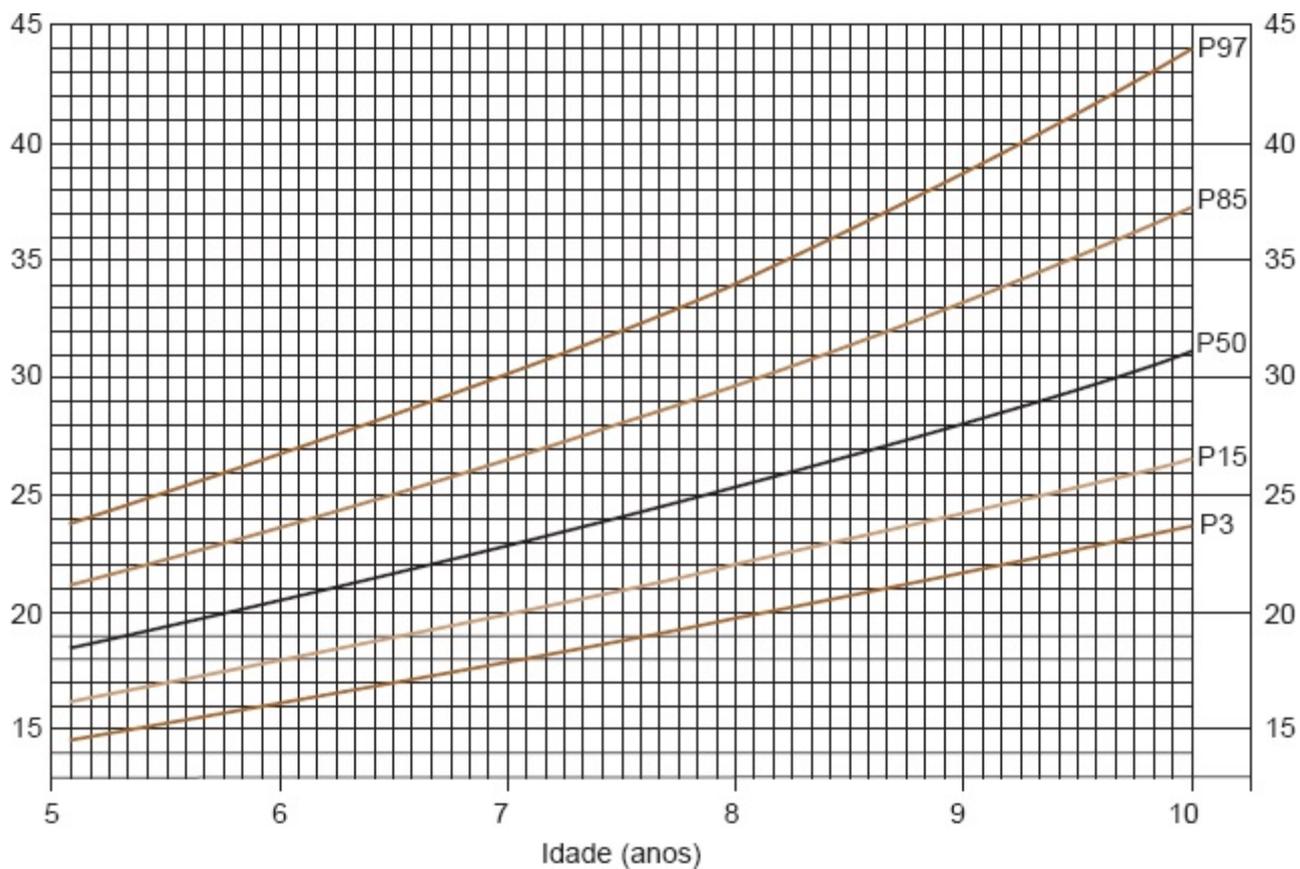
**Figura 9.40** Curvas de crescimento do peso por estatura, em meninos de 2 a 5 anos, expressas em percentis (P).



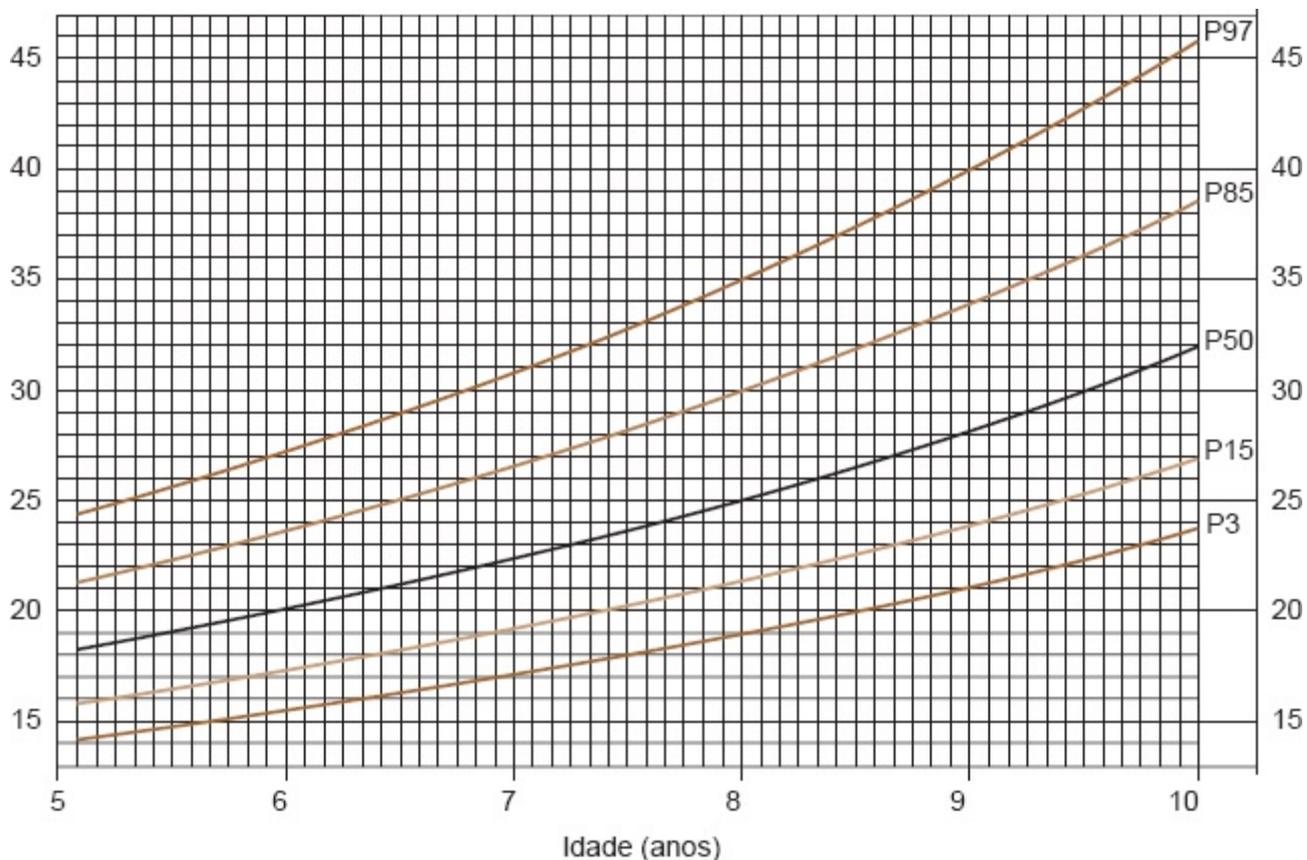
**Figura 9.41** Curvas de crescimento do índice estatura por idade (E/I), em meninos de 5 a 19 anos, expressas em percentis.



**Figura 9.42** Curvas de crescimento do índice estatura por idade (E/I), em meninas de 5 a 19 anos, expressas em percentis.



**Figura 9.43** Curvas de crescimento do índice peso por idade (P/I), em meninos de 5 a 10 anos, expressas em percentis.



**Figura 9.44** Curvas de crescimento do índice peso por idade (P/I), em meninas de 5 a 10 anos, expressas em percentis.

**Quadro 9.40** Pontos de corte de peso por idade para crianças com menos de 10 anos.<sup>2,23,36</sup>

	Valores críticos	Diagnóstico nutricional
Percentil < 0,1	Escore Z < -3	Peso muito baixo para a idade
Percentil ≥ 0,1 e < 3	Escore Z ≥ -3 e < -2	Peso baixo para a idade
Percentil ≥ 3 e < 97	Escore Z ≥ -2 e < +2	Peso adequado ou eutrófico
Percentil ≥ 97	Escore Z ≥ +2	Peso elevado para a idade

**Quadro 9.41** Pontos de corte de estatura por idade para crianças com menos de 10 anos.<sup>2,23,36,37</sup>

	Valores críticos	Diagnóstico nutricional
Percentil < 0,1	Escore Z < -3	Estatura muito baixa para a idade (nanismo grave)
Percentil ≥ 0,1 e < 3	Escore Z ≥ -3 e < -2	Estatura baixa para a idade (nanismo moderado)
Percentil ≥ 3	Escore Z ≥ -2	Estatura adequada para a idade

**Quadro 9.42** Pontos de corte de peso por estatura para crianças com menos de 10 anos<sup>36,37</sup>

<b>Valores críticos</b>		<b>Diagnóstico nutricional</b>
Percentil < 0,1	Escore Z < -3	Peso muito baixo para a estatura (emagrecimento grave)
Percentil ≥ 0,1 e < 3	Escore Z ≥ -3 e < -2	Peso baixo para a estatura (emagrecimento moderado)
Percentil ≥ 3 e < 97	Escore Z ≥ -2 e < +2	Peso adequado ou eutrófico
Percentil ≥ 97	Escore Z ≥ +2	Peso elevado para a estatura

**Quadro 9.43** Pontos de corte de índice de massa corporal por idade para crianças com menos de 5 anos.<sup>38</sup>

<b>Valores críticos</b>		<b>Diagnóstico nutricional</b>
Percentil < 0,1	Escore Z < -3	Muito baixo IMC para idade
Percentil ≥ 0,1 e < 3	Escore Z ≥ -3 e < -2	Baixo IMC para idade
Percentil ≥ 3 e < 97	Escore Z ≥ -2 e < +1	IMC adequado ou eutrófico
Percentil ≥ 85 e < 97	Escore Z ≥ +1 e < +2	Sobrepeso
Percentil ≥ 97	Escore Z ≥ +2	Obesidade

IMC = índice de massa corporal.

**Quadro 9.44** Pontos de corte de índice de massa corporal por idade para crianças de 5 a 10 anos de idade.<sup>38</sup>

<b>Valores críticos</b>		<b>Diagnóstico nutricional</b>
Percentil < 0,1	Escore Z < -3	Magreza grave
Percentil ≥ 0,1 e < 3	Escore Z > -3 e < -2	Magreza
Percentil ≥ 3 e < 85	Escore Z > -2 e < +1	Eutrofia
Percentil > 85 e < 97	Escore Z > +1 e < +2	Sobrepeso
Percentil > 97 e < 99,9	Escore Z > +2 e < +3	Obesidade
Percentil > 99,9	Escore Z > +3	Obesidade grave

IMC = índice de massa corporal.

- Estacionado: o traçado apresenta-se como uma reta, indicando uma “parada” no crescimento da criança. É considerado sinal de alerta. A intervenção nutricional deve ser feita de acordo com a

evolução nas próximas consultas, mas vale lembrar que a história clínica progressiva é importante para indicar o momento mais correto da intervenção nutricional. Além disso, é importante investigar os possíveis fatores de risco que estão proporcionando essa evolução

- **Descendente:** indica diminuição ou perda no ganho de peso. É necessário investigar os possíveis fatores de risco que estão levando a esse processo e à intervenção nutricional caso a criança já esteja na faixa de risco de déficit.

Portanto, o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento de crianças por meio de coleta de dados antropométricos periódicos, utilizando como instrumento de avaliação as curvas de crescimento, proporciona uma intervenção eficaz e precoce, impedindo a continuação do processo, seja este um déficit ou um excesso de peso, e evitando prejuízos mais relevantes, como, por exemplo, alteração no crescimento linear (estatura) e cefálico, dependendo da idade da criança.

## ■ Populacional

Para o diagnóstico do estado nutricional de crianças em determinada população, utilizam-se, preferencialmente, os dados expressos em escore Z (DP).

A definição clássica do ponto de corte ou o valor crítico para delimitar déficits nutricionais é  $-2DP$ . Esse valor crítico teve como base um critério estatístico extraído da curva normal, ou da curva de distribuição normal (utilizada para todos os índices antropométricos citados anteriormente), em que 95,4% da distribuição encontram-se dentro do intervalo entre  $-2DP$  e  $+2DP$ . Assim, as estimativas de prevalência de déficits nutricionais são feitas com 95,4% de confiança.

## Referências bibliográficas

---

1. Vasconcelos FAG. Avaliação nutricional de coletividades: textos de apoio didático. Florianópolis: UFSC, 1993.
2. World Health Organization (WHO). Maternal anthropometry and pregnancy outcomes. A WHO collaborative study. WHO Bul., v. 73, supl., p. 1-98, 1995.
3. Marcondes E. Desenvolvimento da criança: desenvolvimento biológico; crescimento. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1994.
4. Bittencourt S, Barros DC, Monteiro KA *et al.* Pesando e medindo em uma unidade de saúde. Centro de Referência de Alimentação e Nutrição. Região Sudeste — CRAN-Sudeste, 1997.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância Alimentar e Nutricional: Orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informações em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
6. Mottin G *et al.* Consulta pediátrica. In: Santana JC *et al.* Semiologia pediátrica. Porto Alegre: Artmed, 2002.
7. World Health Organization. WHO Child Growth Standards: methods and development: head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age. Geneva, Switzerland: WHO, 2007(a).

8. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL *et al.* Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p. 55-70.
9. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1993.
10. Frisancho AR. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. 4. ed. Ann Arbor: University of Michigan, 1993, p. 189.
11. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C *et al.* Circumferences. In: Lohman T. G, Roche AF, Martorell R. (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.
12. Falcão MC. Avaliação nutricional e metabólica do recém-nascido. In: Falcão MC, Carrazza FR (eds.). *Manual básico de apoio nutricional em pediatria*. São Paulo: Atheneu, 1999. p. 11-15.
13. Vitolo MR. *Nutrição: da gestação à adolescência*. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2003. p. 322.
14. Malina RM. Head and chest circumferences in rural Guatemalan ladino children, birth to seven years for age. *American Journal Clinical Nutrition*, n. 28, p. 1061-1070, 1975.
15. Lopes LA, Lopez FA. Medidas antropométricas. In: Rodrigues YP. *Semiologia pediátrica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
16. Marcondes E. Curvas de crescimento. *Jornal de Pediatria (São Paulo)*, v. 60, n. 5, p. 241-249, 1986.
17. World Health Organization (WHO). *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva, Switzerland: WHO, 1995. (Technical Report Series, n. 854.)
18. World Health Organization. *WHO Child Growth Standards: Methods and development: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age*. Geneva, Switzerland: WHO, 2006.
19. World Health Organization (WHO). Onis M, Onyango AW, Borghi E *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, p. 660-667, 2007 (b).
20. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (wt/Ht<sup>2</sup>) — a correction. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 4, n. 53, p. 839-846, 1991.
21. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM *et al.* Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, v. 320, n. 7244, p. 1240-1243, 2000.
22. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D *et al.* Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*, v. 335, n. 7612, p. 166-173, jul. 2007.
23. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigilância alimentar e nutricional SISVAN: orientação para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
24. Ferreira HS. Avaliação nutricional de crianças pelo método antropométrico. In: *Desnutrição: magnitude, significado social e possibilidade de prevenção*. Maceió: Edufal, 2000. cap. 2, p. 33-89.
25. Soares NT. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. *Rev. Nutr.*, p. 16, jan./mar. 2003.
26. Waterlow JC. Nutrition and growth. In: *Protein energy malnutrition*. London: Edward Arnold, 1992. p. 187-211.
27. Woodruff BA, Duffield A. *Assessment of nutrition status in emergency-Affected populations*. Geneva: United Nations/Sub-committee on Nutrition, 2000.
28. Centers For Disease Control And Prevention (CDC). National Center for Health Statistics — NCHS. *CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development*. Series Report II, n. 246,

- 2000.
29. National Center Health Statistics (NCHS). Growth curves for children, birth — 18 years. United States Vital Health Statistics 1977. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 3, n. 32, p. 607-629, 1979.
  30. Roberts SB, Dallal GE. The new childhood growth charts. *Nutr. Rev.*, v. 59, n. 2, p. 31-35, 2001.
  31. Marques RFSV, Lopez FA, Braga JAP. O crescimento de crianças alimentadas com leite materno exclusivo nos primeiros seis meses de vida. *Jornal de Pediatria*, v. 80, n. 2, p. 99-105, 2004.
  32. Brasil. Ministério da Saúde. Aleitamento materno e orientação Alimentar para o desmame. Brasília: Ministério da Saúde, 1994.
  33. Araújo CL, Albernaz E, Tomasi E *et al.* for the WHO Multicentre Growth Reference Study. Implementation of the WHO Multicentre Growth Reference Study in Brazil. *Food and nutrition Bulletin*, v. 25, n. 1, supl. 1, p. 53-60, 2004.
  34. CGPAN — Coordenação-geral da Política de Alimentação e Nutrição. Curvas de crescimento para crianças a partir dos 5 anos e adolescentes (OMS 2007). Disponível em: [http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/sisvan.php?conteudo=curvas\\_cresc\\_oms](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms)>[http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/sisvan.php?conteudo=curvas\\_cresc\\_oms](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms)>. Acesso em: 1 mar. 2008.
  35. Brasil. Ministério da Saúde. Atendimento à Saúde e Desenvolvimento da Criança: cartão da criança. Brasília: Ministério da Saúde, 1993.

### **Bibliografia complementar**

- Atwa HA, Feala LEM, Handoka NM. Neck circumference as an additional tool for detecting children with high body mass index. *J. American Science*, v. 8, n. 10, p. 442-446, 2012.
- Brasil. Ministério da Saúde. Saúde da Criança: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. *Cadernos de Atenção Básica* (Brasília), n. 11, 2002.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Manual de Atendimento da Criança com Desnutrição Grave em Nível Hospitalar. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. (Série A, Normas e Manuais Técnicos).
- Freedman DS, Gerdula MK, Srinivasan SR *et al.* Relation of circumferences and skinfold thickness to liped and usului concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Hearth Study. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 69, n. 2, p. 308-317, 1999.
- Moreno LA, Fleta J, Mur L *et al.* Waist circumference values in Spanish chidrengender related differences. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 53, n. 6, p. 429-433, 1999.
- Nafiu OO, Burke C, Lee J *et al.* Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatrics*, v. 126, n. 2, p. 306-310, 2010.
- Soar C, Vasconcelos FAG, Assis MAA. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. *Cad. Saúde Pública*, v. 20, n. 6, p. 1609-1616, 2004.
- Taylor RW, Jones IE, Williams SM *et al.* Evaluation of waist circumference, waist-to-hip-ratio and the conicity index as screening tools for high trunk fatmass, as mesured ludual-energy-Xray absorptiometry, in children aged 3-19 years. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 72, n. 2, p. 490-5, 2000.
- World Health Organization (WHO). Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*, n. 64, v. 6, p. 929-941, 1986.

## Adolescentes

---

*Roseli Espíndola Balchiunas e Andrea Polo Galante*

A adolescência consiste no período de transição entre a infância e a vida adulta e é caracterizada por intensas mudanças somáticas, psicológicas e sociais, compreendendo a faixa etária dos 10 aos 19 anos de idade. Pode ser classificada em adolescência precoce ou fase inicial da adolescência (10 a 14 anos de idade), caracterizada pela puberdade, período em que ocorrem o estirão de crescimento, o aumento rápido das secreções de diversos hormônios (hormônios do crescimento, sexuais, adrenocorticais, entre outros) e o aparecimento dos caracteres sexuais secundários (maturação sexual). A fase final ou adolescência tardia (15 aos 19 anos) caracteriza-se pela desaceleração desses processos e, nessa fase, os adolescentes já apresentaram o pico de estirão do crescimento.<sup>1</sup>

Nesse período também são registradas diferenças quanto à composição corporal entre os dois gêneros: os meninos têm aumento mais pronunciado da massa corporal magra do que as meninas, enquanto elas ganham proporcionalmente mais gordura do que os rapazes.<sup>1</sup> A esse fato deve-se à discrepância da força muscular entre os homens e mulheres e também, no gênero feminino, ao maior percentual de gordura corporal.

As características de crescimento e desenvolvimento físico na adolescência são fortemente influenciadas, como nos períodos anteriores da vida, pela interação de fatores genéticos e ambientais.<sup>2</sup> Isto quer dizer que, durante o processo de crescimento, algumas mudanças fenotípicas podem acontecer e decorrer de processos de adaptação fisiológicos, desenvolvidos como maneira de resposta ao estresse externo.

Tanto o déficit energético quanto o de nutrientes podem contribuir para o retardo do crescimento e posterior atraso da puberdade,<sup>1</sup> pois existem indícios de atraso na maturação esquelética, na menarca e na fusão epifisária dos ossos longos em razão da desnutrição crônica, sendo essa manifestação do aumento do período de crescimento uma adaptação a circunstâncias nutricionais adversas.<sup>3</sup>

Assim, ao chegar à adolescência, o indivíduo traz consigo os efeitos de uma interação herança-ambiente anterior que, se tiver sido desfavorável, provavelmente não possibilitará o pleno desenvolvimento de seus potenciais.

Vale ressaltar o envolvimento da adolescência com a nutrição, que constitui um aspecto de grande importância, pois nessa fase da vida acontece o último momento de aceleração do crescimento, adquirindo, o indivíduo, aproximadamente 15% de sua estatura definitiva, 45% da sua massa esquelética máxima e 50% do seu peso adulto.<sup>1,4</sup>

Sendo assim, a alimentação equilibrada assume importância fundamental em todas as fases do desenvolvimento, visto que contribui para a expressão máxima de marcadores genéticos de crescimento e imunocompetência.

Vários fatores interferem no consumo alimentar nesse período da vida, tais como valores

socioculturais, imagem corporal, convivências sociais (aceitação pelo grupo), situação financeira familiar, alimentos consumidos fora de casa (alimentos “da moda”), aumento do consumo de alimentos semipreparados (congelados), influência exercida pela mídia, hábitos alimentares, disponibilidade de alimentos, facilidade de preparo.<sup>5</sup>

Estudos epidemiológicos demonstram que o sobrepeso em adolescentes está associado à elevação do risco de sobrepeso na vida adulta e, conseqüentemente, ao aumento do risco de doenças coronarianas e degenerativas, além de maior incidência de câncer de cólon e reto.<sup>5,6</sup>

Há evidências de que a prevalência de sobrepeso e obesidade vem aumentando no mundo todo. A tendência secular de aumento da incidência de obesidade foi registrada na América (Brasil, EUA e Canadá), Europa (Inglaterra, Finlândia, Alemanha, Holanda e Suécia, entre outros países) e região ocidental do Pacífico (Austrália e Samoa).<sup>7</sup>

Sendo assim, para que o diagnóstico do estado nutricional seja o mais preciso possível, são necessárias medidas que evidenciem essas alterações: prejuízo global na subnutrição e aumento de gordura corporal no sobrepeso e na obesidade.<sup>8</sup>

Vale lembrar que a avaliação nutricional não se limita apenas à avaliação antropométrica do indivíduo. Além da antropometria, é necessário conhecer as histórias clínicas (médica, social e dietética) e realizar exame físico e perfil bioquímico, por meio de exames laboratoriais, quando pertinentes. Além disso, deve-se avaliar em qual estágio de maturação sexual o adolescente está. Com a interpretação desse conjunto de dados pode-se, então, avaliar o estado nutricional do adolescente.

Este capítulo tratará da avaliação nutricional de adolescentes por meio da antropometria, abordando questões referentes aos dados e procedimentos antropométricos, principais índices/indicadores antropométricos utilizados, com análise individual e populacional, e os estágios de maturação sexual ou estadiamento puberal na adolescência.

## Antropometria

---

Dentre os métodos e técnicas para o exame clínico, a antropometria é aquela que reúne os parâmetros mais utilizados e valorizados como indicadores de saúde. Para tanto, faz-se necessário observar as regras e manter o rigor na obtenção dos dados, sem o qual todo o processo ficará comprometido.<sup>9</sup>

O acompanhamento sistemático da evolução antropométrica de cada adolescente, bem como dos estágios de maturação sexual/estadiamento puberal, é fundamental para a detecção de situações de doença, que, por vezes, pode passar despercebida ao exame clínico.

A antropometria tem valor diagnóstico preditivo mais específico para avaliações de comunidades, pelo fato de as características/variáveis individuais tenderem a se dissipar quando abordadas em grupo. Além disso, é um exame de fácil obtenção, de baixo custo, sem prejuízo para o indivíduo em questão, mas a técnica precisa na aferição é de primordial importância.

Dessa maneira, vale ressaltar a importância da padronização dos dados antropométricos pelos profissionais encarregados da coleta, para que os resultados obtidos possam ser valorizados,

reprodutíveis e confiáveis. Outro cuidado essencial é a interpretação dos resultados, principalmente durante o estirão.

A adolescência é o único momento após o nascimento no qual a velocidade de crescimento realmente aumenta. Os adolescentes ganham cerca de 20% da altura final e 50% do seu peso final (adulto) durante esse período.

## Dados antropométricos

---

Os dados antropométricos mais utilizados na adolescência são: peso, estatura, dobras (ou pregas) cutâneas e circunferências braquial e abdominal. As dobras e circunferências são úteis na avaliação da gordura corporal. Medidas secundárias, tais como circunferência muscular braquial e área muscular braquial, expressam a reserva proteica, sendo utilizadas como estimativas da massa magra corporal.

Mais recentemente a circunferência do pescoço está apresentando correlação importante ao risco de doenças cardiovasculares e ao diagnóstico do sobrepeso/obesidade.

### ■ Peso

O peso corporal é a medida mais frequentemente utilizada na prática médica, pois está relacionada desde o cálculo de doses de medicamentos a serem administradas até a avaliação do estado nutricional e de situações de risco (obesidade, perda ponderal intensa, entre outras).<sup>9</sup>

A medida do peso corporal exige balança aferida, apropriada e previamente regulada e tarada (idealmente, antes de cada medida).

Para a aferição do peso em adolescentes utiliza-se a balança antropométrica — também chamada balança mecânica de plataforma ou balança “clínica”, com capacidade máxima de 150 kg e divisão de 100 g, ou ainda, uma balança digital.<sup>10</sup>

Os adolescentes devem ser pesados descalços e com roupas leves. Idealmente, devem usar calcinha, *short* ou cueca, na presença da mãe ou do responsável.<sup>11</sup>

Como técnica de pesagem, caso se utilize a balança mecânica de plataforma (esta deve estar calibrada, travada e afastada da parede), o adolescente descalço e com roupas leves deve permanecer em pé (posição ereta), no centro da plataforma do equipamento, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo. Em seguida, destrava-se a balança e move-se o cursor maior sobre a escala numérica para marcar os quilos e o cursor menor para marcar os gramas, até que a agulha do braço e o fiel estejam nivelados; trava-se a balança, realizando a leitura de frente para o equipamento, com os olhos no mesmo nível da escala. Anota-se o valor obtido no prontuário/ficha de avaliação do adolescente.<sup>11</sup>

A leitura do peso é dada em quilogramas, com variação em gramas. Vale ressaltar a importância da padronização na técnica da tomada de medida.

O peso modifica-se de maneira mais rápida do que a estatura, refletindo de maneira mais aguda as alterações induzidas por estados carenciais ou de excesso nutricional (hiperalimentação), sendo

um dos principais indicadores a serem avaliados durante a consulta de puericultura.

## ■ Estatura (altura)

A altura compreende o comprimento (medida realizada com o indivíduo deitado — no plano horizontal) e a estatura (medida realizada com o indivíduo em pé na posição ereta — no plano vertical). Ambos os procedimentos exigem técnica específica e rigor na avaliação.

Para a medição da estatura em adolescentes, utiliza-se o estadiômetro/antropômetro vertical, com a escala numérica em milímetros, ou uma fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro fixada em parede lisa, nivelada e sem rodapé.<sup>10</sup>

Os adolescentes devem ser medidos descalços e com a cabeça livre de adereços, na presença da mãe ou do responsável.<sup>11</sup>

Como técnica de mensuração, se for utilizado o antropômetro vertical, o adolescente deverá permanecer em pé, na posição ereta, com os braços estendidos ao longo do corpo e com a cabeça erguida, olhando para um ponto fixo na altura dos olhos. Nuca, ombros, nádegas e calcanhares deverão permanecer encostados no equipamento, e os joelhos permanecer unidos; os ossos internos dos calcanhares devem se tocar. Unir os pés, fazendo um ângulo reto com as pernas. Abaixar a parte móvel do antropômetro, fixando-o contra a cabeça, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Retirar o adolescente e realizar a leitura da estatura sem soltar a parte móvel do equipamento. Anota-se o valor obtido no prontuário/ficha de avaliação do adolescente.<sup>11</sup>

A leitura da estatura é feita em centímetros, com variação em milímetros, por ser mais precisa. É importante a padronização na técnica da tomada de medida.

Por ser mais modificada de forma mais lenta, a estatura traduz informações que precisam ocorrer por um período maior de tempo para que possam comprometer o crescimento. Dessa maneira, os agravos de saúde repercutirão sobre essa variável em uma proporção direta com sua intensidade, duração e fase de crescimento em que incide. A recuperação, por sua vez, exibe a mesma característica.

## ■ Dobras (ou pregas) cutâneas

Com o objetivo de avaliar a quantidade de tecido adiposo, são preconizadas medidas das dobras cutâneas que guardam relação com as características do tecido adiposo subcutâneo e devem ser obtidas segundo critérios específicos, com instrumentos adequados e pessoal treinado, para que as variações detectadas não comprometam a interpretação dos dados.

As dobras cutâneas são utilizadas para a avaliação da quantidade de gordura corporal.

Equações para o cálculo do percentual de gordura corporal a partir das dobras cutâneas foram desenvolvidas de acordo com as variáveis gênero e idade. Fatores de correção de acordo com a maturação sexual ou etnia foram associados às equações.<sup>8</sup>

O somatório das medidas de dobras cutâneas localizadas nas regiões tricípital e subescapular pode ser utilizado para estimar o percentual de gordura nos adolescentes,<sup>12</sup> conforme apresentado

no Quadro 9.45.

Em relação ao procedimento, as medidas deverão ser realizadas com os indivíduos em pé, relaxados; as dobras mais indicadas na avaliação nutricional de adolescentes são a tricipital e a subescapular.

Uma das variáveis que podem comprometer essa técnica é a diferente compressibilidade das dobras cutâneas, determinada por variações constitucionais. Sabe-se que as mulheres têm maior quantidade de tecido adiposo na região subcutânea, e, conseqüentemente, maior resistência à compressão.<sup>9</sup>

A aferição da dobra cutânea tricipital é realizada no ponto médio do braço direito, entre os processos acromial da escápula e olecraniano da ulna. A medição ocorre no aspecto lateral do braço, com cúbito flexionado a 90° e com uma fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro autorretrátil. Assim, marca-se o ponto médio na lateral do braço. A dobra é tomada 1 cm acima da linha marcada no aspecto posterior do braço, e o adipômetro é aplicado no nível marcado.<sup>13</sup>

A aferição da dobra cutânea subescapular é feita no ângulo inferior da escápula. Este é medido no aspecto posterior, com cúbito flexionado posteriormente a 90°. Assim, marca-se 1 cm abaixo do ângulo inferior da escápula. A dobra é tomada diagonalmente 1 cm abaixo da linha marcada, e o adipômetro é aplicado no nível marcado.<sup>13</sup>

**Quadro 9.45** Determinação da porcentagem de gordura corporal pelo somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular\* (8 a 18 anos), de acordo com a maturação sexual, segundo Slaughter *et al.*<sup>12</sup>

• Homens (brancos):

– Pré-púberes:  $1,21 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,008 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 1,7$

– Púberes:  $1,21 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,008 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 3,4$

– Pós-púberes:  $1,21 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,008 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 5,5$

• Homens (negros):

– Pré-púberes:  $1,21 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,008 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 3,2$

– Púberes:  $1,21 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,008 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 5,2$

– Pós-púberes:  $1,21 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,008 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 6,8$

• Todas as mulheres:

–  $1,33 (\text{tric.} + \text{subesc.}) - 0,013 (\text{tric.} + \text{subesc.})^2 - 2,5$

• Se a soma das duas dobras cutâneas for maior que 35 mm:

– Homens:  $0,783 (\text{tric.} + \text{subesc.}) + 1,6$

– Mulheres: 0,546 (tric. + subesc.) + 9,7

Subesc. = dobra cutânea subescapular; tric. = dobra cutânea tricipital. \*Dobras cutâneas tricipital e subescapular medidas em milímetros; pré-púberes = estágios de Tanner 1 e 2 (meninas) e 1, 2 e 3 (meninos); púberes = estágios de Tanner 3 (meninas) e 3 e 4 (meninos); pós-púberes = estágios de Tanner 4 e 5 (meninas) e 5 (meninos).

As dobras cutâneas tricipital e subescapular são classificadas de acordo com o valor encontrado nas respectivas dobras e as variáveis idade e gênero; essa classificação é expressa em percentil, de acordo com as tabelas do National Health and Nutrition Examination Survey I (NHANES I — EUA) (Quadros 9.46 a 9.49).<sup>14</sup>

De acordo com a OMS,<sup>1</sup> valores considerados adequados estão compreendidos na faixa entre os percentis 5 e 90; valores abaixo do percentil 5 são considerados com déficit energético e acima do percentil 90, com excesso.

Além dessa classificação individual das dobras cutâneas, existe o somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular (Quadros 9.50 e 9.51) reproduzidas por Frisancho<sup>15</sup> e expressas em percentis, de acordo com as variáveis gênero e idade. A faixa de percentil considerada adequada para o somatório das dobras cutâneas é entre 15 e 75, valores abaixo de 5 são considerados como déficit energético e acima de 85, como excesso.<sup>1</sup> Valores compreendidos entre P5 e P15 são considerados risco de déficit e, os valores entre P75 e P85, risco de obesidade.<sup>15</sup>

## ■ **Perímetro (ou circunferência) braquial**

Medida de fácil execução e, quando associada à prega cutânea tricipital, pode ser utilizada para a obtenção de medidas derivadas de massa de gordura e massa livre de gordura.

A aferição do perímetro braquial é realizada no ponto médio do braço direito, entre os processos acromial da escápula e do olecraniano da ulna. Ele é medido no aspecto lateral do braço, com cúbito flexionado a 90° e com uma fita métrica inelástica de fibra de vidro autorretrátil. Assim, marca-se o ponto médio na lateral do braço. O perímetro braquial é realizado aplicando-se a fita firmemente ao redor do braço, no nível mediano marcado.<sup>16</sup>

**Quadro 9.46** Percentis da dobra cutânea tricipital de adolescentes do gênero masculino (9 a 18 anos).<sup>14</sup>

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
9	4,8	5,5	6,7	8,4	11,1	14,6	17,8
9,5	4,8	5,5	6,7	8,6	11,5	15,5	18,7
10	4,9	5,6	6,8	8,8	11,9	16,4	19,8
10,5	4,9	5,6	6,9	9,0	12,4	17,4	20,8

11	4,9	5,6	7,0	9,3	12,8	18,3	21,8
11,5	5,0	5,7	7,0	9,4	13,2	19,1	22,7
12	4,9	5,7	7,1	9,6	13,4	19,8	23,4
12,5	4,9	5,6	7,1	9,6	13,6	20,2	23,9
13	4,8	5,6	7,0	9,6	13,5	20,3	24,1
13,5	4,6	5,4	6,8	9,4	13,3	20,1	24,0
14	4,5	5,3	6,6	9,1	13,0	19,6	23,7
14,5	4,3	5,1	6,4	8,7	12,5	19,0	23,2
15	4,1	4,9	6,2	8,4	12,0	18,2	22,7
15,5	3,9	4,7	5,9	8,0	11,5	17,4	22,1
16	3,8	4,6	5,8	7,7	11,2	16,8	21,6
16,5	3,8	4,5	5,6	7,4	10,9	16,2	21,3
17	3,8	4,5	5,6	7,3	10,9	16,0	21,3
17,5	3,9	4,5	5,7	7,3	11,1	16,1	21,6
18	4,2	4,6	5,9	7,5	11,7	16,6	22,3

**Quadro 9.47** Percentis da dobra cutânea tricípital de adolescentes do gênero feminino (9 a 18 anos).<sup>14</sup>

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
9	6,0	6,8	8,4	11,0	14,1	18,5	21,2
9,5	6,0	6,8	8,5	11,3	14,5	19,1	22,0
10	6,1	6,9	8,6	11,4	15,0	19,8	22,8
10,5	6,2	7,0	8,8	11,6	15,4	20,4	23,5
11	6,3	7,2	9,0	11,9	15,9	21,1	24,2
11,5	6,4	7,3	9,2	12,2	16,4	21,6	24,9
12	6,6	7,6	9,5	12,6	16,9	22,2	25,6
12,5	6,7	7,8	9,8	12,9	17,5	22,8	26,2

13	6,9	8,0	10,1	13,3	18,0	23,3	26,8
13,5	7,1	8,3	10,4	13,7	18,5	23,8	27,4
14	7,3	8,5	10,7	14,1	19,0	24,2	28,0
14,5	7,5	8,8	11,1	14,5	19,5	24,7	28,5
15	7,7	9,1	11,4	14,8	20,0	25,1	29,0
15,5	7,9	9,3	11,8	15,2	20,5	25,5	29,4
16	8,0	9,6	12,2	15,6	20,9	25,9	29,8
16,5	8,2	9,8	12,5	16,0	21,3	26,3	30,1
17	8,4	10,0	12,8	16,3	21,7	26,7	30,4
17,5	8,5	10,2	13,2	16,6	22,0	27,0	30,7
18	8,6	10,4	13,5	17,0	22,2	27,3	30,9

**Quadro 9.48** Percentis da dobra cutânea subescapular de adolescentes do gênero masculino (9 a 18 anos).<sup>14</sup>

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
9	3,2	3,7	4	4,9	6,4	10,4	13,6
9,5	3,2	3,7	4	5	6,6	10,9	14,4
10	3,3	3,8	4,1	5	6,8	11,4	15,2
10,5	3,4	3,8	4,2	5,2	7	11,8	15,9
11	3,4	3,9	4,3	5,3	7,2	12,2	16,6
11,5	3,5	3,9	4,4	5,4	7,4	12,6	17,2
12	3,6	4	4,5	5,6	7,6	13	17,9
12,5	3,6	4,1	4,6	5,7	7,9	13,4	18,5
13	3,7	4,2	4,8	5,9	8,1	13,8	19,1
13,5	3,8	4,3	5	6,1	8,4	14,2	19,7
14	3,9	4,4	5,1	6,3	8,6	14,6	20,3
14,5	4	4,6	5,3	6,5	8,9	15,1	20,9

15	4,2	4,7	5,5	6,7	9,2	15,5	21,5
15,5	4,3	4,8	5,7	7	9,5	16,1	22,1
16	4,4	5	5,9	7,2	9,9	16,6	22,7
16,5	4,6	5,2	6,1	7,5	10,2	17,3	23,3
17	4,8	5,4	6,4	7,8	10,6	18	24
17,5	4,9	5,5	6,6	8,2	11	18,7	24,6
18	5,1	5,7	6,8	8,5	11,4	19,5	25,3

**Quadro 9.49** Percentis da dobra cutânea subescapular de adolescentes do gênero feminino (9 a 18 anos).<sup>14</sup>

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
9	3,6	4	4,6	5,8	8,4	13,6	17,2
9,5	3,7	4	4,8	6,1	8,9	14,5	18,2
10	3,8	4,1	5	6,4	9,4	15,3	19,2
10,5	4	4,3	5,2	6,7	9,9	16,2	20,2
11	4,1	4,5	5,4	7	10,4	17	21,2
11,5	4,3	4,6	5,7	7,3	11	17,8	22,2
12	4,5	4,8	5,9	7,7	11,5	18,6	23,2
12,5	4,6	5,1	6,2	8,1	12,1	19,3	24,1
13	4,8	5,3	6,4	8,4	12,6	20,1	25
13,5	5	5,5	6,7	8,8	13,2	20,8	25,8
14	5,2	5,7	7	9,2	13,8	21,5	26,6
14,5	5,4	5,9	7,2	9,5	14,3	22,1	27,4
15	5,5	6,2	7,4	9,9	14,8	22,7	28,1
15,5	5,7	6,3	7,7	10,2	15,4	23,2	28,7
16	5,8	6,5	7,9	10,6	15,8	23,7	29,2
16,5	6	6,7	8,1	10,9	16,3	24,2	29,7

17	6,1	6,8	8,2	11,2	16,7	24,6	30,1
17,5	6,2	7	8,4	11,5	17,1	24,9	30,4
18	6,3	7	8,5	11,7	17,5	25,1	30,6

**Quadro 9.50** Percentis do somatório das dobras cutâneas tricipital (mm) e subescapular (mm) por idade, em indivíduos do gênero masculino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
9 a 9,9	8,5	9,5	10	11	14	19	24	29	34
10 a 10,9	9	10	11	12	15,5	22	27	33,5	42
11 a 11,9	9	10	11	12,5	16,5	25	33	40	53,5
12 a 12,9	9	10	11	12,5	17	24	34	40,5	53
13 a 13,9	8,5	10,5	11	12,5	15	21	29	37	48
14 a 14,9	9	10	11	12	15	22	27	33	45
15 a 15,9	10	10,5	11	12	15	21	27	32,5	43
16 a 16,9	10	11,5	12	13	16	22,5	27,5	33,5	44
17 a 17,9	10	11	12	13	16	22	27	31,5	41
18 a 24,9	11	12	13,5	15	21	30	37	41,5	50,5

Adaptado de Frisancho.<sup>15</sup>

**Quadro 9.51** Percentis do somatório das dobras cutâneas tricipital (mm) e subescapular (mm) por idade, em indivíduos do gênero feminino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
9 a 9,9	11,0	12,0	12,5	14,5	19,0	25,5	30,0	39,0	48,9
10 a 10,9	12,0	12,5	13,0	15,0	20,0	28,5	34,5	40,5	51,0
11 a 11,9	12,0	13,5	14,5	16,0	22,0	30,0	37,0	42,0	55,0
12 a 12,9	13,0	14,0	15,0	18,0	23,0	31,0	37,0	44,0	57,0

13 a 13,9	12,5	14,0	15,5	18,5	24,5	35,5	43,0	47,5	56,5
14 a 14,9	14,5	16,0	17,5	20,0	26,0	37,0	44,5	48,5	62,0
15 a 15,9	15,0	17,0	18,0	20,5	26,5	34,5	42,5	48,5	62,5
16 a 16,9	17,5	20,0	21,5	24,0	30,0	39,5	47,0	53,5	69,5
17 a 17,9	16,5	18,5	20,0	23,0	31,0	42,0	49,0	55,5	67,5
18 a 24,9	17,5	19,0	21,0	24,0	32,0	44,0	52,0	58,5	70,0

Adaptado de Frisancho.<sup>15</sup>

O perímetro braquial (PB) é classificado de acordo com o valor encontrado e as variáveis idade e gênero; essa classificação é expressa em percentil, de acordo com as tabelas publicadas por Frisancho<sup>15</sup> (Quadros 9.52 e 9.53). Os valores considerados adequados estão compreendidos na faixa entre os percentis 15 e 75; valores abaixo do percentil 5 são considerados como déficit energético e acima do percentil 85, como excesso. Valores compreendidos entre P5 e P15 são considerados risco de déficit e, os valores entre P75 e P85, risco de obesidade.<sup>15</sup>

Por meio dessa medida e da dobra cutânea tricípital, estima-se a circunferência muscular do braço (CMB) da seguinte maneira:<sup>1</sup>

$$\text{CMB (cm)} = \text{PB (cm)} - [\pi \times \text{DCT (cm)}]$$

A área muscular do braço (AMB) também é uma medida secundária, estimada por meio das mesmas medidas:

$$\text{AMB (cm}^2\text{)} = \text{CMB}^2/4\pi$$

Na avaliação nutricional, é utilizada a AMB corrigida (AMB-c) de acordo com o gênero:

$$\text{Homens: AMB-c (cm}^2\text{)} = \text{AMB} - 10$$

$$\text{Mulheres: AMB-c (cm}^2\text{)} = \text{AMB} - 6,5$$

Essas medidas, CMB e AMB, são úteis na avaliação da massa proteica do indivíduo, diferenciando, assim, a composição corporal entre massa gorda e massa magra.

A CMB e a AMB-c são classificadas de acordo com o valor encontrado nas respectivas medidas e as variáveis idade e gênero; essa classificação é expressa em percentil, de acordo com os Quadros 9.54 a 9.57, publicadas por Frisancho.<sup>15,17</sup> Os valores considerados adequados estão compreendidos na faixa entre os percentis 10 e 90, para a medida CMB e entre os percentis 15 e

85, para a medida AMB-c; valores abaixo do percentil 5 são considerados como deficientes de massa magra e acima do percentil 95, como musculatura desenvolvida. Valores compreendidos entre os percentis P5 e P10 (CMB) e P5 e P15 (AMB-c) são considerados risco de déficit de massa magra.<sup>15</sup>

**Quadro 9.52** Percentis do perímetro braquial (cm) por idade, em indivíduos do gênero masculino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
9 a 9,9	17,5	18,0	18,4	19,0	20,1	21,8	23,2	24,5	26,0
10 a 10,9	18,1	18,6	19,1	19,7	21,1	23,1	24,8	26,0	27,9
11 a 11,9	18,5	19,3	19,8	20,6	22,1	24,5	26,1	27,6	29,4
12 a 12,9	19,3	20,1	20,7	21,5	23,1	25,4	27,1	28,5	30,3
13 a 13,9	20,0	20,8	21,6	22,5	24,5	26,6	28,2	29,0	30,8
14 a 14,9	21,6	22,5	23,2	23,8	25,7	28,1	29,1	30,0	32,3
15 a 15,9	22,5	23,4	24,0	25,1	27,2	29,0	30,3	31,2	32,7
16 a 16,9	24,1	25,0	25,7	26,7	28,3	30,6	32,1	32,7	34,7
17 a 17,9	24,3	25,1	25,9	26,8	28,6	30,8	32,2	33,3	34,7
18 a 24,9	26,0	27,1	27,7	28,7	30,7	33,0	34,4	35,4	37,2

Adaptado de Frisancho.<sup>15</sup>

**Quadro 9.53** Percentis do perímetro braquial (cm) por idade, em indivíduos do gênero feminino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
9 a 9,9	17,6	18,1	18,6	19,1	20,6	22,2	23,8	25,0	26,7
10 a 10,9	17,8	18,4	18,9	19,5	21,2	23,4	25,0	26,1	27,3
11 a 11,9	18,8	19,6	20,0	20,6	22,2	25,1	26,5	27,9	30,0
12 a 12,9	19,2	20,0	20,5	21,5	23,7	25,8	27,6	28,3	30,2
13 a 13,9	20,1	21,0	21,5	22,5	24,3	26,7	28,3	30,1	32,7
14 a 14,9	21,2	21,8	22,5	23,5	25,1	27,4	29,5	30,9	32,9

15 a 15,9	21,6	22,2	22,9	23,5	25,2	27,7	28,8	30,0	32,2
16 a 16,9	22,3	23,2	23,5	24,4	26,1	28,5	29,9	31,6	33,5
17 a 17,9	22,0	23,1	23,6	24,5	26,6	29,0	30,7	32,8	35,4
18 a 24,9	22,4	23,3	24,0	24,8	26,8	29,2	31,2	32,4	35,2

Adaptado de Frisancho.<sup>15</sup>

**Quadro 9.54** Percentis da circunferência muscular do braço (cm) por idade, em indivíduos do gênero masculino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
9 a 9,9	15,1	15,4	16,1	17,0	18,3	19,6	20,2
10 a 10,9	15,6	16,0	16,6	18,0	19,1	20,9	22,1
11 a 11,9	15,9	16,5	17,3	18,3	19,5	20,5	23,0
12 a 12,9	16,7	17,1	18,2	19,5	21,0	22,3	24,1
13 a 13,9	17,2	17,9	19,6	21,1	22,6	23,8	24,5
14 a 14,9	18,9	19,9	21,2	22,3	24,0	26,0	26,4
15 a 15,9	19,9	20,4	21,8	23,7	25,4	26,6	27,2
16 a 16,9	21,3	22,5	23,4	24,9	26,9	28,7	29,6
17 a 17,9	22,4	23,1	24,5	25,8	27,3	29,4	31,2
18 a 24,9	22,6	23,7	25,2	26,4	28,3	29,8	32,4

Adaptado de Frisancho.<sup>17</sup>

**Quadro 9.55** Percentis da circunferência muscular do braço (cm) por idade, em indivíduos do gênero feminino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis						
	5	10	25	50	75	90	95
9 a 9,9	14,7	15,0	15,8	16,7	18,0	19,4	19,8
10 a 10,9	14,8	15,0	15,9	17,0	18,0	19,0	19,7
11 a 11,9	15,0	15,8	17,1	18,1	19,6	21,7	22,3

12 a 12,9	16,2	16,6	18,0	19,1	20,1	21,4	22,0
13 a 13,9	16,9	17,5	18,3	19,8	21,1	22,6	24,0
14 a 14,9	17,4	17,9	19,0	20,1	21,6	23,2	24,7
15 a 15,9	17,5	17,8	18,9	20,2	21,5	22,8	24,4
16 a 16,9	17,0	18,0	19,0	20,2	21,6	23,4	24,9
17 a 17,9	17,5	18,3	19,4	20,5	22,1	23,9	25,7
18 a 24,9	17,4	17,9	19,5	20,2	21,5	23,7	24,5

Adaptado de Frisancho.<sup>17</sup>

**Quadro 9.56** Percentis da área muscular do braço corrigida (cm<sup>2</sup>) por idade, em indivíduos do gênero masculino de 9 a 24 anos.

Idade (anos)	Percentis								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
9 a 9,9	18,2	19,3	20,3	21,7	23,5	26,7	28,7	30,4	32,9
10 a 10,9	19,6	20,7	21,6	23,0	25,7	29,0	32,2	34,0	37,1
11 a 11,9	21,0	22,0	23,0	24,8	27,7	31,6	33,6	36,1	40,3
12 a 12,9	22,6	24,1	25,3	26,9	30,4	35,9	39,3	40,9	44,9
13 a 13,9	24,5	26,7	28,1	30,4	35,7	41,3	45,3	48,1	52,5
14 a 14,9	28,3	31,3	33,1	36,1	41,9	47,4	51,3	54,0	57,5
15 a 15,9	31,9	34,9	36,9	40,3	46,3	53,1	56,3	57,7	63,0
16 a 16,9	37,0	40,9	42,4	45,9	51,9	57,8	63,3	66,2	70,5
17 a 17,9	39,6	42,6	44,8	48,0	53,4	60,4	64,3	67,9	73,1
18 a 24,9	34,2	37,3	39,6	42,7	49,4	57,1	61,8	65,0	72,0

Adaptado de Frisancho.<sup>15</sup>

**Quadro 9.57** Percentis da área muscular do braço corrigida (cm<sup>2</sup>) por idade, em indivíduos do gênero feminino de 9 a 24 anos.

**Percentis**

<b>Idade (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
9 a 9,9	17,0	17,9	18,7	19,8	21,9	25,4	27,2	28,3	31,1
10 a 10,9	17,6	18,5	19,3	20,9	23,8	27,0	29,1	31,0	33,1
11 a 11,9	19,5	21,0	21,7	23,2	26,4	30,7	33,5	35,7	39,2
12 a 12,9	20,4	21,8	23,1	25,5	29,0	33,2	36,3	37,8	40,5
13 a 13,9	22,8	24,5	25,4	27,1	30,8	35,3	38,1	39,6	43,7
14 a 14,9	24,0	26,2	27,1	29,0	32,8	36,9	39,8	42,3	47,5
15 a 15,9	24,4	25,8	27,5	29,2	33,0	37,3	40,2	41,7	45,9
16 a 16,9	25,2	26,8	28,2	30,0	33,6	38,0	40,2	43,7	48,3
17 a 17,9	25,9	27,5	28,9	30,7	34,3	39,6	43,4	46,2	50,8
18 a 24,9	19,5	21,5	22,8	24,5	28,3	33,1	36,4	39,0	44,2

Adaptado de Frisancho.<sup>15</sup>

## ■ **Perímetro (ou circunferência) abdominal**

A medida da circunferência do abdome é utilizada como um dos indicadores para o diagnóstico de obesidade central, ou seja, adiposidade central em crianças e adolescentes.

É útil para o monitoramento da evolução de determinadas doenças que cursam com o aumento do conteúdo intra-abdominal, como ascite, tumores e visceromegalias.<sup>18</sup>

A circunferência abdominal é utilizada em adultos para a avaliação da distribuição de gordura corporal; em estudos com crianças e adolescentes, apresentou alta correlação ao IMC<sup>19-21</sup> e às dobras cutâneas tricípital e subescapular, quando demonstrava valores acima do percentil 90, associados a altas concentrações de lipídios e insulina.<sup>22</sup> O Quadro 9.58<sup>22</sup> apresenta os pontos de corte sugeridos para associação entre a circunferência da cintura e alteração desses exames bioquímicos. O estudo de Freedman *et al.* mostra boa correlação da medida da circunferência da cintura com o desenvolvimento de dislipidemia, hipertensão arterial e resistência insulínica. O Quadro 9.59 apresenta os pontos de corte do percentil 80, que apresentaram boa sensibilidade e especificidade para a associação entre a circunferência da cintura e a adiposidade central em crianças e adolescentes de acordo com o estudo de Taylor *et al.*<sup>20</sup>

Para a aferição da circunferência da cintura, o adolescente deve permanecer em pé (posição ereta) e com os braços afastados do corpo. A fita métrica milimetrada inelástica de fibra de vidro deve passar em torno do abdome, no ponto médio entre a última costela fixa e a borda superior da crista ilíaca. A medida deve ser realizada ao final da expiração normal. As medidas devem ser

repetidas até que as diferenças não ultrapassem 0,1 cm.<sup>16</sup>

Em 2007, Jolliffe e Janssen<sup>23</sup> publicaram um estudo sobre dois critérios, de acordo com a faixa etária (12 a 19 anos de idade), para classificar o adolescente com síndrome metabólica, utilizando como parâmetro a medida da circunferência da cintura. Os pontos de corte estabelecidos basearam-se na construção de curvas de crescimento a partir de valores de percentil de adultos, de acordo com a International Diabetes Federation (IDF). O Quadro 9.60 apresenta os pontos de corte de acordo com o gênero e a faixa etária.

Embora a circunferência da cintura seja uma medida interessante para a triagem de risco, de fácil obtenção, e com equipamento barato, há controvérsias quanto ao ponto em que a medida deve ser realizada. Assim, no estudo de Freedman *et al.*<sup>22</sup> foi utilizado “o ponto médio entre a caixa torácica e a borda superior da crista ilíaca”; Taylor *et al.*<sup>20</sup> utilizaram “a menor circunferência abdominal entre a crista ilíaca e a caixa torácica”, enquanto Jolliffe e Janssen<sup>23</sup> usaram a borda superior da crista ilíaca. Portanto, ao comparar dados com uma referência devemos verificar qual o método utilizado na realização da medida da circunferência da cintura abdominal.

**Quadro 9.58** Pontos de corte em percentis (P) da circunferência da cintura (cm) em adolescentes de acordo com a idade (anos) de ambos os gêneros e de etnia branca e negra.

Idade (anos)	Meninos brancos			Meninas brancas			Meninos negros			Meninas negras		
	n	P50	P90	n	P50	P90	n	P50	P90	n	P50	P90
10	72	64	88	67	63	75	53	64	79	49	62	79
11	97	68	90	95	66	83	58	64	79	67	67	87
12	102	70	89	89	67	83	60	68	87	73	67	84
13	82	77	95	78	69	94	49	68	87	64	67	81
14	88	73	99	54	69	96	62	72	85	51	68	92
15	58	73	99	58	69	88	44	72	81	54	72	85
16	41	77	97	58	68	93	41	75	91	34	75	90
17	22	79	90	42	66	86	31	78	101	35	71	105

Adaptado de Freedman *et al.*<sup>22</sup>

**Quadro 9.59** Pontos de corte em percentis (P) da circunferência da cintura (cm) em adolescentes de acordo com a idade (anos) de ambos os gêneros.

**Circunferência da cintura (cm) – Percentil 80**

Meninas	Meninos
---------	---------

Idade (anos)	CC (cm)		CC (cm)	
	N		N	
10	14	69,6	17	70,1
11	18	71,8	25	72,4
12	15	73,8	25	74,7
13	29	75,6	36	76,9
14	25	77,0	22	79,0
15	23	78,3	27	81,1
16	26	79,1	19	83,1
17	17	79,8	14	84,9
18	11	80,1	6	86,7
19	11	80,1	13	88,4

Adaptado de Taylor *et al.*<sup>20</sup>

**Quadro 9.60** Valores dos pontos médios do perímetro abdominal (cm), de acordo com os percentis segundo faixa etária e gênero.

Idade (anos)	Masculino	Feminino
	IDF (P83)	IDF (P50)
12,0	85,1	72,5
13,0	87,0	74,2
14,0	88,9	75,7
15,0	90,5	76,8
16,0	91,8	77,7
17,0	92,7	78,5
18,0	93,4	79,2
19,0	93,8	79,8
20,0	94,0	80,0

IDF = International Diabetes Federation; P = Percentil. Adaptado de Jollife e Janssen.<sup>23</sup>

## ■ Perímetro (ou circunferência) do pescoço

O excesso de peso em crianças e adolescentes é mais comumente avaliado por meio da utilização do índice antropométrico IMC. Porém, o IMC não descreve adequadamente a adiposidade central. Em vários estudos observou-se forte relação da medida da circunferência do pescoço com apneia obstrutiva do sono, diabetes e hipertensão arterial em adultos. O estudo de Nafiu *et al.* (2010) avaliou que a circunferência do pescoço pode ser utilizada na triagem do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes com boa confiabilidade. O Quadro 9.61 apresenta os pontos de corte da circunferência do pescoço que devem ser adotados para discriminar o excesso de peso em crianças e adolescentes.

O estudo de Hingorjo *et al.* (2012) teve como objetivo avaliar a circunferência do pescoço como indicador de excesso de peso em indivíduos de 18 a 20 anos de idade e os resultados obtidos apresentaram ótima relação com os valores de IMC e a medida da cintura. Assim, os autores determinaram os pontos de corte da circunferência do pescoço que devem ser considerados para sobrepeso/obesidade em adolescentes: \$ 35,5 cm para os homens e \$ 32,0 cm para as mulheres.

A medida da circunferência do pescoço deve ser realizada horizontalmente no nível da cartilagem cricoide com uma fita flexível inelástica milimetrada de acordo com a técnica descrita por Callaway *et al.*<sup>16</sup> A fita deve ser posicionada ao redor do pescoço, em plano horizontal (plano Frankfurt), sobre a cartilagem cricotireóidea. No momento da mensuração, o adolescente deve estar posicionado de pé, de forma ereta.

## Índices | Indicadores antropométricos

Os índices antropométricos utilizados na avaliação nutricional dos adolescentes são os mesmos que aqueles usados para crianças. Entretanto, os critérios de aplicação e a interpretação dos dados são mais complexos.

Na adolescência, a idade cronológica é um referencial pouco consistente para caracterizar o crescimento, sendo necessário associar os indicadores do estágio de maturidade sexual às variáveis de peso, estatura, idade e gênero para classificar o estado nutricional de adolescentes.<sup>24</sup>

**Quadro 9.61** Pontos de corte, valores de sensibilidade e especificidade da circunferência do pescoço (CP) em centímetros relacionados com sobrepeso e obesidade em adolescentes de ambos os gêneros.

Idade (anos)	Meninos				Meninas			
	n	CP (cm)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	n	CP (cm)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
10	49	32,0	85,7	94,2	46	30,5	79,9	70,3
11	39	32,2	75,3	95,6	35	31,0	80,0	90,0
12	36	32,5	93,7	80,0	31	31,1	68,6	100,0

13	50	33,5	81,8	67,9	51	31,3	82,4	76,5
14	52	36,0	60,0	93,8	29	32,0	83,3	86,9
15	37	37,0	78,9	94,4	30	33,0	66,7	55,6
16	24	38,0	75,0	81,3	28	33,4	81,8	70,5
17	21	38,6	66,7	93,3	28	34,5	83,3	100,0
18	17	39,0	100,0	100,0	18	34,6	60,0	83,3

As grandes mudanças físicas que ocorrem na adolescência são responsáveis pelas dificuldades em se adotar um método de classificação do estado nutricional que corresponda à realidade.

Na adolescência, o IMC expresso pela fórmula  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura}^2 \text{ (m)}$  é mais adequado do que peso/estatura (P/E) e peso/idade (P/I), pois parece refletir melhor as mudanças corporais. Vale ressaltar que o índice IMC/idade (IMC/I) não avalia o crescimento linear dos adolescentes, portanto, o índice estatura/idade (E/I) deve ser utilizado a fim de avaliar o ganho em altura, uma vez que a adolescência inclui o último estirão de crescimento do indivíduo.

Para a avaliação nutricional de adolescentes, a OMS<sup>1</sup> e o Ministério da Saúde adotam os índices IMC/I e E/I. Como critério de classificação do estado nutricional, o IMC/I tem como indicadores o baixo peso ou baixo IMC para a idade, o risco de excesso de peso (sobrepeso) e o excesso de peso (obesidade), ao passo que o índice E/I tem como indicador do estado nutricional o déficit de estatura (estatura ou altura baixa para a idade), ou seja, de crescimento.

A classificação percentilar para os índices IMC/I e E/I, de acordo com as variáveis idade e gênero, é a estabelecida pela OMS<sup>25</sup> (Quadros 9.62 a 9.65). Os pontos de corte são estabelecidos e publicados pelo Sisvan (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional)<sup>26</sup> (Quadro 9.66).

O ponto de corte do IMC para o risco de excesso de peso e o excesso de peso tem alta especificidade e baixa sensibilidade, o que não invalida seu uso em adolescentes, nos quais a especificidade pode ser mais importante que a sensibilidade quando se objetiva a prevalência em âmbito populacional.<sup>27</sup>

Dessa forma, a OMS<sup>1</sup> recomenda a utilização do IMC associado às dobras cutâneas tricipital e subescapular, a fim de discriminar se o IMC elevado é devido a excesso de gordura ou massa muscular, ou seja, musculatura desenvolvida.<sup>1</sup> Assim, o diagnóstico nutricional de obesidade para adolescentes pode ser obtido por meio do índice IMC/I  $\geq$  P85 associado às medidas das dobras cutâneas subescapular e tricipital  $\geq$  P90.<sup>1</sup>

Na rotina de atendimento ambulatorial e nas Unidades Básicas de Saúde (UBSs), o Ministério da Saúde adota a recomendação da OMS<sup>1</sup> para a avaliação do estado nutricional tanto de crianças quanto de adolescentes, por meio das curvas de crescimento. As novas curvas são as propostas pela OMS (Figuras 9.45 a 9.48).<sup>25</sup>

**Quadro 9.62** Percentis do índice de massa corporal (IMC – kg/m<sup>2</sup>) por idade, em indivíduos do gênero masculino de 10 a 19 anos.

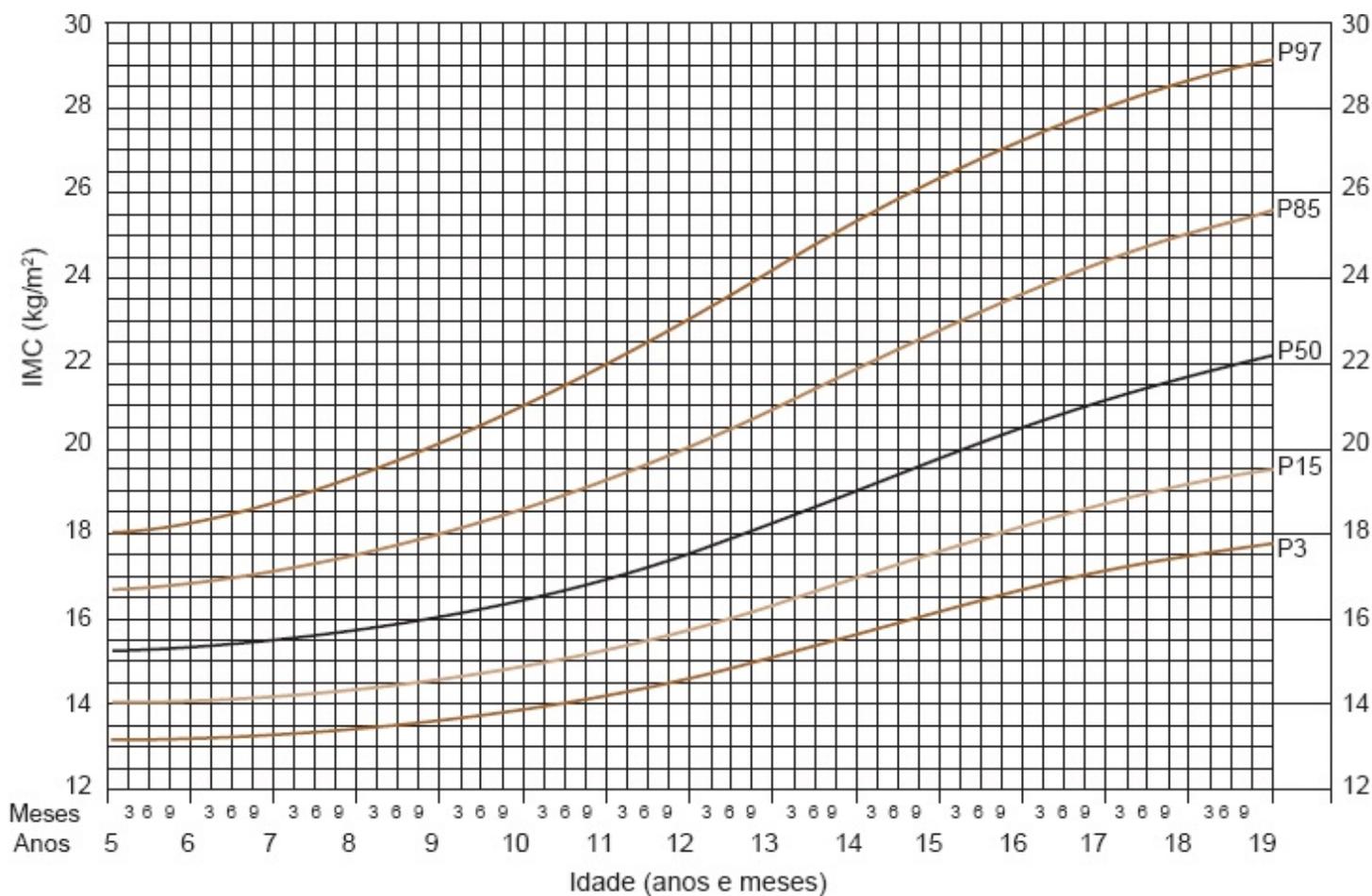
Idade (anos:meses)	Percentis					
	3	5	15	50	85	97
10:0	13,9	14,1	14,9	16,4	18,6	21,0
10:6	14,0	14,3	15,1	16,7	18,9	21,5
11:0	14,2	14,5	15,3	16,9	19,3	22,0
11:6	14,4	14,7	15,5	17,2	19,6	22,5
12:0	14,6	14,9	15,7	17,5	20,1	23,1
12:6	14,8	15,1	16,0	17,9	20,5	23,6
13:0	15,1	15,4	16,3	18,2	20,9	24,2
13:6	15,4	15,7	16,6	18,6	21,4	24,8
14:0	15,6	16,0	16,9	19,0	21,9	25,3
14:6	15,9	16,3	17,3	19,4	22,4	25,8
15:0	16,2	16,5	17,6	19,8	22,8	26,4
15:6	16,4	16,8	17,9	20,1	23,2	26,8
16:0	16,7	17,1	18,2	20,5	23,7	27,3
16:6	16,9	17,3	18,5	20,8	24,0	27,7
17:0	17,1	17,5	18,7	21,1	24,4	28,0
17:6	17,3	17,7	18,9	21,4	24,7	28,4
18:0	17,5	17,9	19,2	21,7	25,0	28,6
18:6	17,6	18,1	19,4	22,0	25,3	28,9
19:0	17,8	18,2	19,5	22,2	25,6	29,1

Adaptado de WHO.<sup>25</sup>

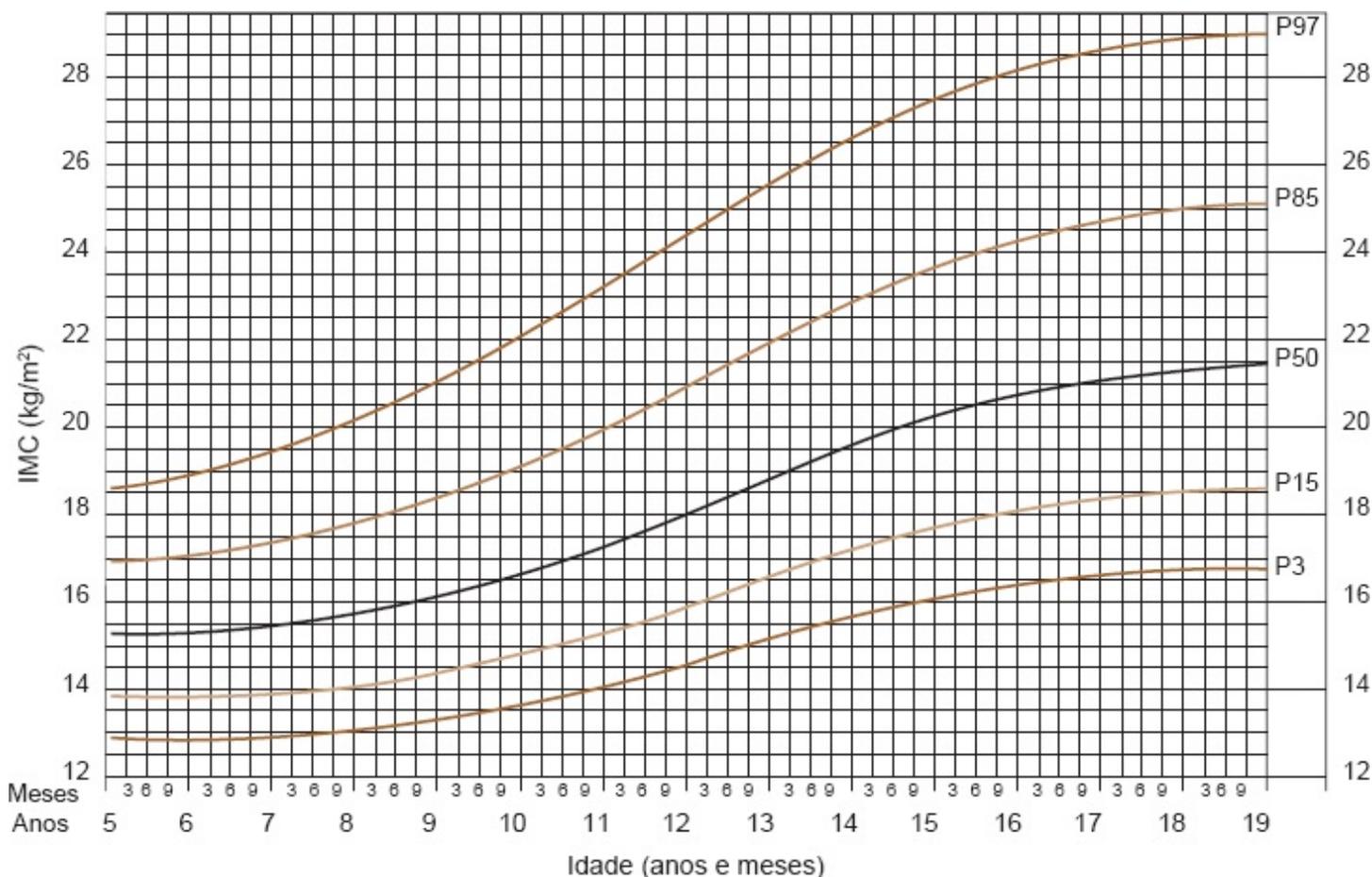
A análise do diagnóstico nutricional é feita pela posição de percentil do adolescente nas curvas de crescimento, e os pontos de corte para a classificação do estado nutricional estão apresentados na Quadro 9.66.

Em 2000, Cole *et al.*<sup>28</sup> publicaram um estudo realizado com crianças e adolescentes, a fim de discriminar pontos de corte de acordo com o IMC/I para sobrepeso e obesidade, segundo valores críticos de IMC para adultos, isto é, 25 kg/m<sup>2</sup> e 30 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Esses dados são

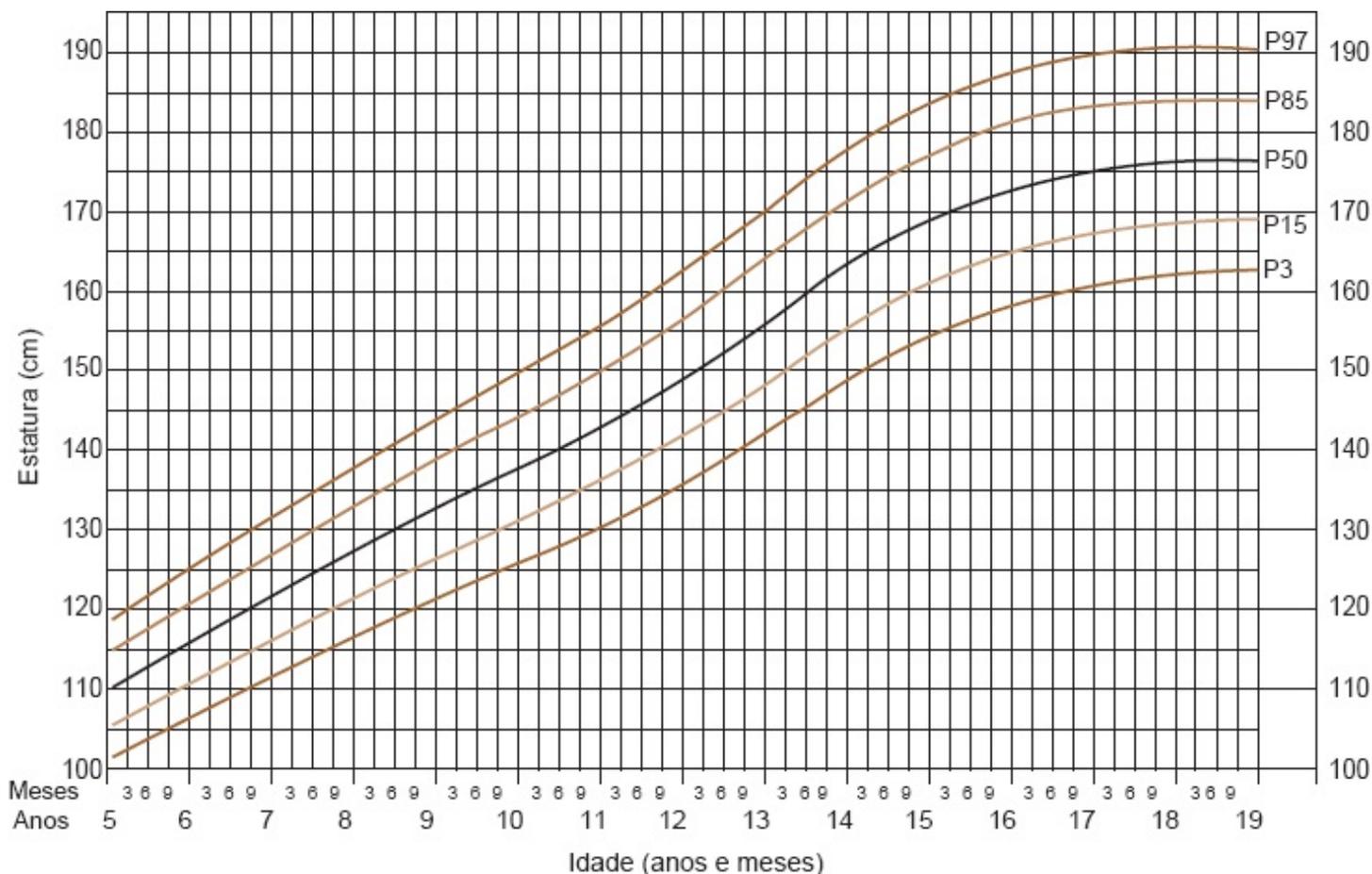
válidos para diagnosticar excesso de peso na população (Quadro 9.67). Adolescentes com valores de IMC maiores ou iguais aos da coluna IMC 25 do Quadro 9.67 são diagnosticados como sobrepeso; com valores de IMC maiores ou iguais aos da coluna IMC 30, como obesidade.



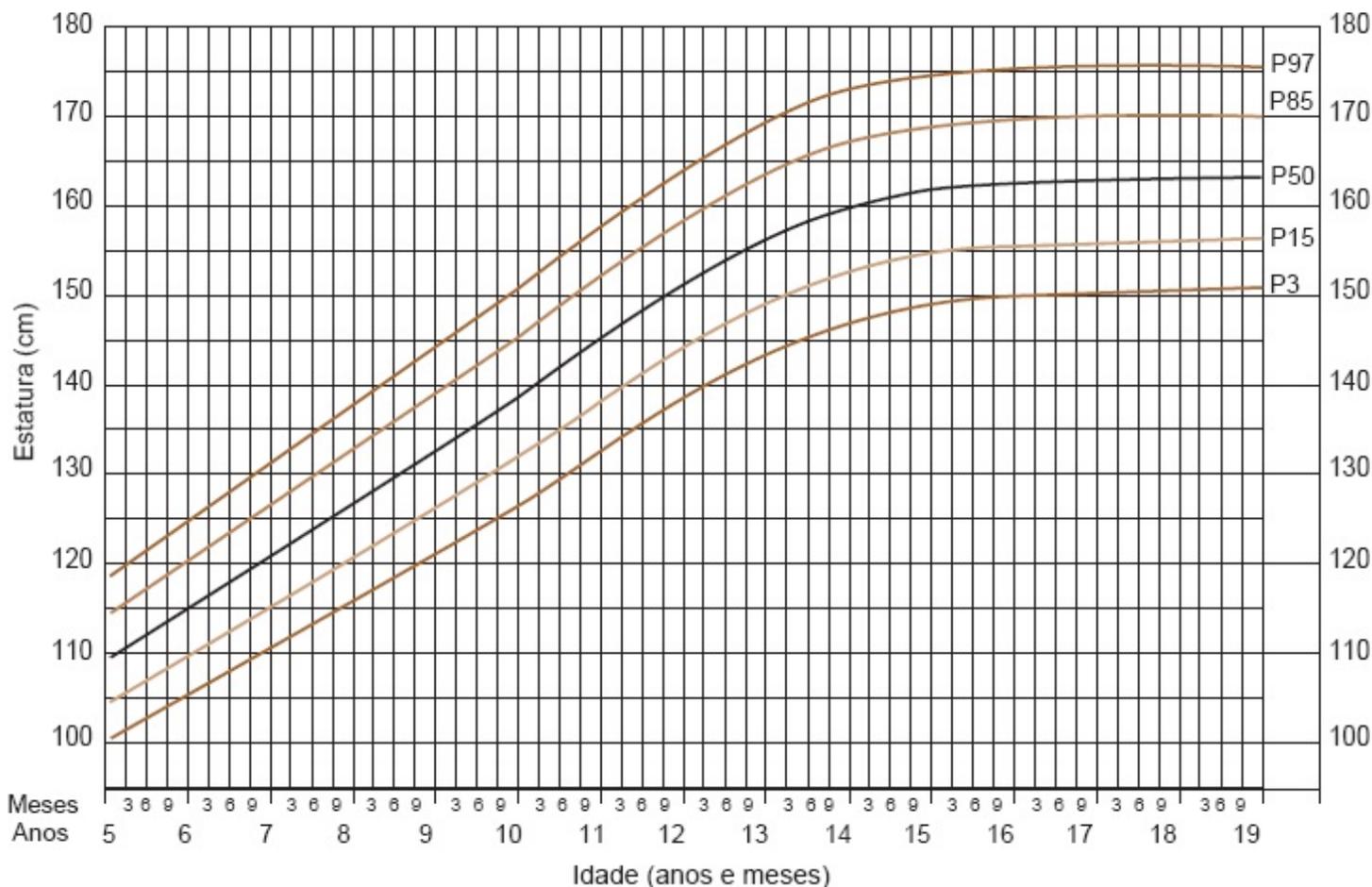
**Figura 9.45** Curvas de crescimento do índice de massa corpórea por idade (IMC/I), em meninos de 5 a 19 anos, expressas em percentis (WHO).



**Figura 9.46** Curvas de crescimento do índice de massa corpórea por idade (IMC/I), em meninas de 5 a 19 anos, expressas em percentis (WHO).



**Figura 9.47** Curvas de crescimento do índice estatura por idade (E/I), em meninos de 5 a 19 anos, expressas em percentis (WHO).



**Figura 9.48** Curvas de crescimento do índice estatura por idade (E/I), em meninos de 5 a 19 anos, expressas em percentis (WHO).

**Quadro 9.63** Percentis do índice de massa corporal (IMC – kg/m<sup>2</sup>) por idade, em indivíduos do gênero feminino de 10 a 19 anos.

Idade (anos:meses)	Percentis					
	3	5	15	50	85	97
10:0	13,6	13,9	14,8	16,6	19,1	22,1
10:6	13,8	14,1	15,0	16,9	19,5	22,6
11:0	14,0	14,4	15,3	17,2	20,0	23,2
11:6	14,3	14,6	15,6	17,6	20,4	23,8
12:0	14,6	14,9	15,9	18,0	20,9	24,4
12:6	14,8	15,2	16,2	18,4	21,4	25,0

13:0	15,1	15,5	16,5	18,8	21,9	25,6
13:6	15,4	15,8	16,9	19,2	22,4	26,1
14:0	15,6	16,0	17,2	19,6	22,9	26,7
14:6	15,9	16,3	17,4	19,9	23,3	27,1
15:0	16,1	16,5	17,7	20,2	23,7	27,6
15:6	16,2	16,7	17,9	20,5	24,0	27,9
16:0	16,4	16,8	18,1	20,7	24,2	28,2
16:6	16,5	16,9	18,2	20,9	24,5	28,4
17:0	16,6	17,0	18,3	21,0	24,7	28,6
17:6	16,6	17,1	18,4	21,2	24,8	28,8
18:0	16,7	17,1	18,5	21,3	24,9	28,9
18:6	16,7	17,2	18,5	21,3	25,0	29,0
19:0	16,7	17,2	18,6	21,4	25,1	29,0

IMC = índice de massa corporal. Adaptado de WHO.<sup>25</sup>

**Quadro 9.64** Percentis do índice estatura por idade, em indivíduos do gênero masculino de 10 a 19 anos.

Idade (anos:meses)	Percentis (estatura em cm)					
	3	5	15	50	85	97
10:0	125,8	127,3	131,2	137,8	144,4	149,8
10:6	128,1	129,6	133,6	140,4	147,2	152,7
11:0	130,5	132,0	136,1	143,1	150,1	155,8
11:6	133,0	134,6	138,8	146,0	153,1	159,0
12:0	135,8	137,4	141,7	149,1	156,4	162,4
12:6	138,8	140,5	144,9	152,4	160,0	166,1
13:0	142,1	143,8	148,3	156,0	163,7	170,0
13:6	145,4	147,2	151,8	159,7	167,5	173,9
14:0	148,7	150,5	155,2	163,2	171,2	177,6

14:6	151,7	153,5	158,3	166,3	174,4	180,9
15:0	154,3	156,1	160,9	169,0	177,0	183,6
15:6	156,5	158,3	163,1	171,1	179,2	185,8
16:0	158,3	160,1	164,8	172,9	181,0	187,5
16:6	159,7	161,5	166,2	174,2	182,2	188,7
17:0	160,8	162,6	167,2	175,2	183,1	189,5
17:6	161,5	163,3	167,9	175,8	183,6	190,0
18:0	162,1	163,9	168,4	176,1	183,9	190,2
18:6	162,5	164,2	168,7	176,4	184,0	190,3
19:0	162,8	164,5	169,0	176,5	184,1	190,3

Adaptado de WHO.<sup>25</sup>

**Quadro 9.65** Percentis do índice estatura por idade, em indivíduos do gênero feminino de 10 a 19 anos

Idade (anos:meses)	Percentis (estatura em cm)					
	3	5	15	50	85	97
10:0	126,6	128,1	132,0	138,6	145,3	150,7
10:6	129,5	131,1	135,0	141,8	148,6	154,1
11:0	132,5	134,1	138,1	145,0	151,9	157,5
11:6	135,5	137,1	141,2	148,2	155,2	160,9
12:0	138,4	140,0	144,1	151,2	158,3	164,1
12:6	141,0	142,6	146,8	154,0	161,2	167,0
13:0	143,3	145,0	149,2	156,4	163,6	169,7
13:6	145,2	146,9	151,1	158,3	165,5	171,4
14:0	146,7	148,4	152,6	159,8	167,0	172,8
14:6	147,9	149,5	153,7	160,9	168,1	173,9
15:0	148,7	150,4	154,5	161,7	168,8	174,6
15:6	149,3	150,9	155,1	162,2	169,3	175,0

16:0	149,8	151,4	155,5	162,5	169,6	175,3
16:6	150,0	151,6	155,7	162,7	169,7	175,4
17:0	150,3	151,8	155,9	162,9	169,8	175,4
17:6	150,5	152,0	156,1	163,0	169,9	175,5
18:0	150,6	152,2	156,2	163,1	169,9	175,5
18:6	150,8	152,3	156,3	163,1	169,9	175,5
19:0	150,9	152,4	156,4	163,2	169,9	175,5

Adaptado de WHO.<sup>5</sup>

#### Quadro 9.66 Pontos de corte dos índices IMC/I e estatura por idade estabelecidos para adolescentes

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< Percentil 3	Baixo IMC para idade e/ou estatura baixa para idade
≥ Percentil 3	Estatura adequada para a idade
≥ Percentil 3 e < percentil 85	IMC adequado ou eutrófico
≥ Percentil 85 e < percentil 97	Sobrepeso (de acordo com o IMC)
≥ Percentil 97	Obesidade (de acordo com o IMC)

IMC = índice de massa corporal. Adaptado do Sisvan.<sup>26</sup>

Em 2007, Cole *et al.*<sup>29</sup> publicaram resultados de uma pesquisa internacional cujo objetivo foi determinar os pontos de corte para a desnutrição em crianças e adolescentes, com base no IMC (Quadro 9.68).

De acordo com os dados dos estudos de Cole *et al.*,<sup>28,29</sup> a classificação do estado nutricional de adolescentes apresentada no Quadro 9.69 é definida pelo valor do IMC comparado com os valores de desnutrição de graus I, II e III, sobrepeso e obesidade utilizados em adultos.

#### Quadro 9.67 Valores de índice de massa corporal para sobrepeso e obesidade agrupados por gênero e faixa etária.

Idade (anos)	IMC de 25 (sobrepeso)		IMC de 30 (obesidade)	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,8	19,55

3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,4	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,3	19,17
5,5	17,45	17,2	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,6	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,1	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,86	24,0	24,11
10,5	20,2	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,1	25,42
11,5	20,89	21,2	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,2
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,3	29,11
15,5	23,6	24,17	28,6	29,29
16	23,9	24,37	28,88	29,43

16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,7	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,7	29,84
18	25,0	25,0	30,0	30,0

IMC = índice de massa coporal. Adaptado de Cole *et al.*<sup>28</sup>

Resumindo, para análise individual do estado nutricional de adolescentes, têm-se como parâmetros os índices antropométricos E/I e IMC/I, expressos em percentis, em curvas ou tabelas. Os critérios para classificação do estado nutricional são os recomendados pela OMS<sup>25</sup> e adotados pelo Ministério da Saúde do Brasil.<sup>26</sup>

Em relação à análise populacional do estado nutricional de adolescentes, também se utilizam os mesmos índices, mas a interpretação é diferente. Ao usar os índices E/I e IMC/I deve ser realizado o cálculo do escore Z, expresso em desvio padrão (DP), que é obtido pela seguinte fórmula:

$$\text{Escore Z E/I} = \frac{\text{Valor atual da estatura} - \text{valor da estatura no P50 ou no escore Z (0 DP)}}{1 \text{ unidade de DP}}$$

$$\text{Escore Z IMC/I} = \frac{\text{Valor atual do IMC} - \text{valor do IMC no P50 ou no escore Z (0 DP)}}{1 \text{ unidade de DP}}$$

O ponto de corte para o diagnóstico nutricional de acordo com os valores do escore Z do IMC e da estatura expressos em desvios padrão estão no Quadro 9.70.

A OMS<sup>1</sup> considera que, em uma população, há indivíduos naturalmente leves, menores, pesados ou altos e eles não sofrem agravos à saúde, ou seja, apresentam o crescimento/desenvolvimento de acordo com o seu potencial genético. Entretanto, fatores ambientais também podem interferir na saúde dos indivíduos, portanto, em uma população (de adolescentes) saudável, devem-se esperar 3% de indivíduos naturalmente leves, considerando o ponto de corte abaixo do percentil 3 ou 2,3%, considerando o ponto de corte abaixo do escore Z (-2) para ambos os índices antropométricos IMC/I e E/I; devem-se esperar 15 ou 3% de adolescentes naturalmente pesados, considerando os pontos de corte  $\geq 85$  (percentil 85) ou P97, respectivamente, ou 2,3%, considerando o ponto de corte igual ou acima do escore -Z (+2) para o índice IMC/I. Em relação ao índice E/I, valores acima do P97 ou do escore -Z  $\geq +2$  são considerados adolescentes altos para a idade cronológica.

## Maturação sexual

Como explicado anteriormente, a adolescência é uma fase da vida cercada por muitos conflitos e

mudanças. A puberdade é o momento em que começam as transformações no corpo, despertando as características sexuais secundárias. Nas meninas, inicia-se com o aparecimento dos pelos pubianos e botões mamários e culmina com a menarca (primeira menstruação), ao passo que, nos meninos, inicia-se com aumento dos testículos, aparecimento dos pelos pubianos e mudanças na voz e culmina com a capacidade de ejaculação. Devido às influências hormonais, a puberdade não depende por si só da idade cronológica, podendo ser mais precoce ou mais tardia. Dessa maneira, a idade cronológica continua sendo uma variável importante, porém deve estar associada a outras variáveis e, principalmente, ao grau ou estágio de maturação sexual dos adolescentes.

O exame físico é uma excelente oportunidade para educar o adolescente sobre as mudanças do seu peso. Por exemplo, as meninas adolescentes devem ser informadas sobre o exame da palpação das mamas de rotina; já os meninos devem ser bem-esclarecidos sobre o desenvolvimento de sua genitália.

**Quadro 9.68** Pontos de corte para classificação do índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) para desnutrição de graus 1, 2 e 3, de acordo com o gênero e a idade (entre 10 e 18 anos), definidos de acordo com os valores de índice de massa corporal para desnutrição em adultos.

Idade (anos)	Meninos			Meninas		
	IMC de 16 (desnutrição de grau 3)	IMC de 17 (desnutrição de grau 2)	IMC de 18,5 (desnutrição de grau 1)	IMC de 16 (desnutrição de grau 3)	IMC de 17 (desnutrição de grau 2)	IMC de 18,5 (desnutrição de grau 1)
10	12,66	13,45	14,64	12,64	13,43	14,61
10,5	12,77	13,58	14,8	12,78	13,59	14,81
11	12,89	13,72	14,97	12,95	13,79	15,05
11,5	13,03	13,87	15,16	13,15	14,01	15,32
12	13,18	14,05	15,35	13,39	14,28	15,62
12,5	13,37	14,25	15,58	13,65	14,56	15,93
13	13,59	14,48	15,84	13,92	14,85	16,26
13,5	13,83	14,74	16,12	14,2	15,14	16,57
14	14,09	15,01	16,41	14,48	15,43	16,88
14,5	14,35	15,28	16,69	14,75	15,72	17,18
15	14,6	15,55	16,98	15,01	15,98	17,45
15,5	14,86	15,82	17,26	15,25	16,22	17,69
16	15,12	16,08	17,54	15,46	16,44	17,91

16,5	15,36	16,34	17,8	15,63	16,62	18,09
17	15,6	16,58	18,05	15,78	16,77	18,25
17,5	15,81	16,8	18,28	15,9	16,89	18,38
18	16,0	17,0	18,5	16,0	17,0	18,5

IMC = índice de massa corporal. Adaptado de Cole *et al.*<sup>28</sup>

**Quadro 9.69** Classificação do estado nutricional de adolescentes de acordo com os valores de índice de massa corporal de 16, 17, 18,5, 25 e 30kg/m<sup>2</sup>.

IMC	Estado nutricional
<16	Desnutrição de grau 3
16 a 17	Desnutrição de grau 2
17 a 18,5	Desnutrição de grau 1
≥25	Sobrepeso
≥30	Obesidade

IMC = índice de massa corporal. Adaptado de Cole *et al.*<sup>28,29</sup>

A avaliação dos estágios de maturação sexual é útil, não apenas na avaliação do crescimento físico, mas também na detecção de determinadas doenças e distúrbios associados à adolescência.

Os estágios de maturação sexual ou estágios de Tanner são amplamente usados para avaliar o crescimento e a idade de desenvolvimento durante a adolescência. Esses estágios baseiam-se no desenvolvimento de características sexuais secundárias e são classificados em uma escala de um (pré-puberal) a cinco (pós-puberal ou adulto).<sup>30</sup>

Para as meninas, os estágios de maturação sexual baseiam-se na avaliação do desenvolvimento das mamas e dos pelos pubianos (Figura 9.49),<sup>30</sup> já para os meninos, os estágios de maturação sexual baseiam-se na avaliação do desenvolvimento da genitália e dos pelos pubianos (Figura 9.50). Vale ressaltar que esses estágios de crescimento correlacionam-se altamente a outros eventos puberais.<sup>1</sup>

**Quadro 9.70** Pontos de corte dos índices IMC/I e estatura por idade estabelecidos para adolescentes.

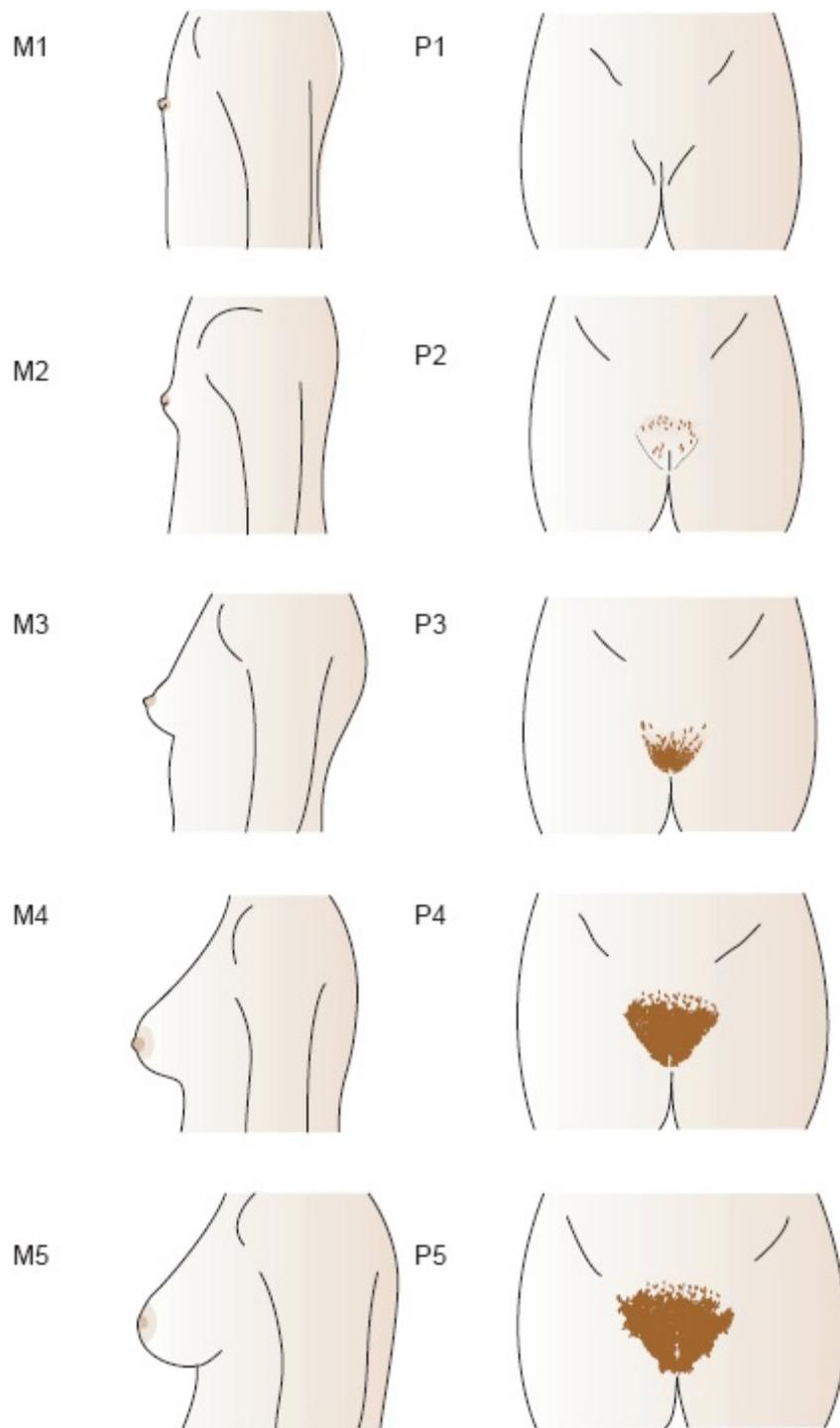
Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< Escore Z (-2)	Baixo IMC para idade e/ou estatura baixa para idade
≥ Escore Z (-2)	Estatura adequada para a idade
≥ Escore Z (-2) e < Escore Z (+1)	IMC adequado ou eutrófico

$\geq$ Escore Z (+ 1) e $<$ Escore Z (+ 2)	Sobrepeso (de acordo com o IMC)
$\geq$ Escore Z (+ 2)	Obesidade (de acordo com o IMC)

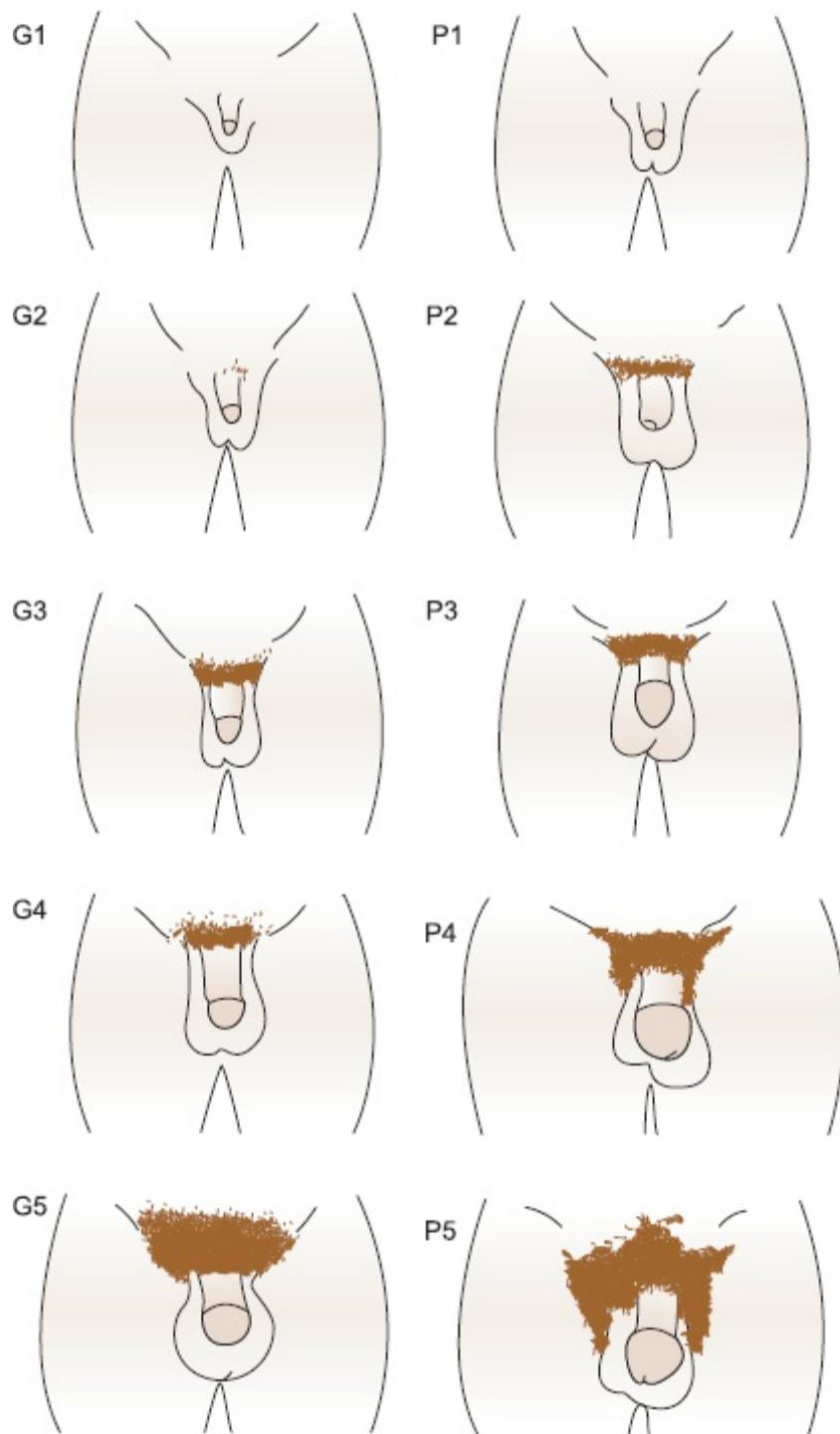
IMC = índice de massa coporal. Adaptado de Sisvan.<sup>26</sup>

O Quadro 9.71 demonstra as alterações nas características sexuais secundárias. O conhecimento da relação entre esses estágios e o crescimento físico capacita o profissional de saúde, por exemplo, a realizar a avaliação nutricional, bem como o diagnóstico do estado nutricional adequado, prescrevendo uma conduta direcionada às necessidades individuais para o crescimento e desenvolvimento “ideais” dos adolescentes.

De acordo com o estágio de maturação sexual, é possível identificar como o adolescente se encontra em relação ao estirão pubertário (crescimento estatural) e, conseqüentemente, qual a conduta nutricional mais adequada a ser tomada. A Figura 9.51 ilustra o comportamento da velocidade de crescimento estatural (cm/ano) em função dos estágios de maturação sexual em meninos e meninas.



**Figura 9.49** Ilustrações do processo de maturação sexual em adolescentes do gênero feminino, de acordo com o desenvolvimento das mamas (M) e dos pelos pubianos (P), segundo os critérios de estadiamento (1 a 5) de Tanner.



**Figura 9.50** Fotos ilustrativas do processo de maturação sexual em adolescentes do gênero masculino, de acordo com o desenvolvimento da genitália (G) e dos pelos pubianos (P), segundo os critérios de estadiamento (1 a 5) de Tanner.

O estirão pubertário tem duração média de 3 anos e compreende quatro etapas: período de pré-aceleração, aceleração máxima, desaceleração e crescimento final. Nesse período, o crescimento estatural é de aproximadamente 10 cm/ano, e na fase de desaceleração ainda pode ocorrer acréscimo de 5 a 8 cm/ano até a parada total do crescimento. Nas meninas, o estágio de maturação das mamas 2 (M2) precede o pico de velocidade do crescimento (PVC) em cerca de 1 ano. A menarca ocorre geralmente após 1 ano ou 1 ano e meio do PVC e indica que o estirão está quase completo. Nos meninos, as alterações visíveis na genitália começam no estágio de maturação 3 (G3) e precedem o PVC em cerca de 1 ano. A obtenção da voz adulta nos meninos, cerca de 1 ano

após o PVC, indica que o estirão está quase completo.<sup>32</sup>

Devido às diferenças da atividade hormonal entre os gêneros, os meninos têm maior estímulo no aumento da massa muscular devido à testosterona, e as meninas maior aumento da gordura corporal pela ação dos estrogênios.<sup>24</sup>

Após o estirão de crescimento, ocorre desaceleração gradual do ganho de estatura até a parada do crescimento, em torno dos 15 a 16 anos, nas meninas, e dos 17 aos 18 anos, nos meninos.<sup>33</sup> Vale ressaltar que essas idades dependem do início pubertário, e pode haver mudanças para idades mais precoces ou mais tardias.

**Quadro 9.71** Características do adolescente de acordo com o gênero e o estágio de maturação sexual de Tanner.\*<sup>30,31</sup>

### Meninos

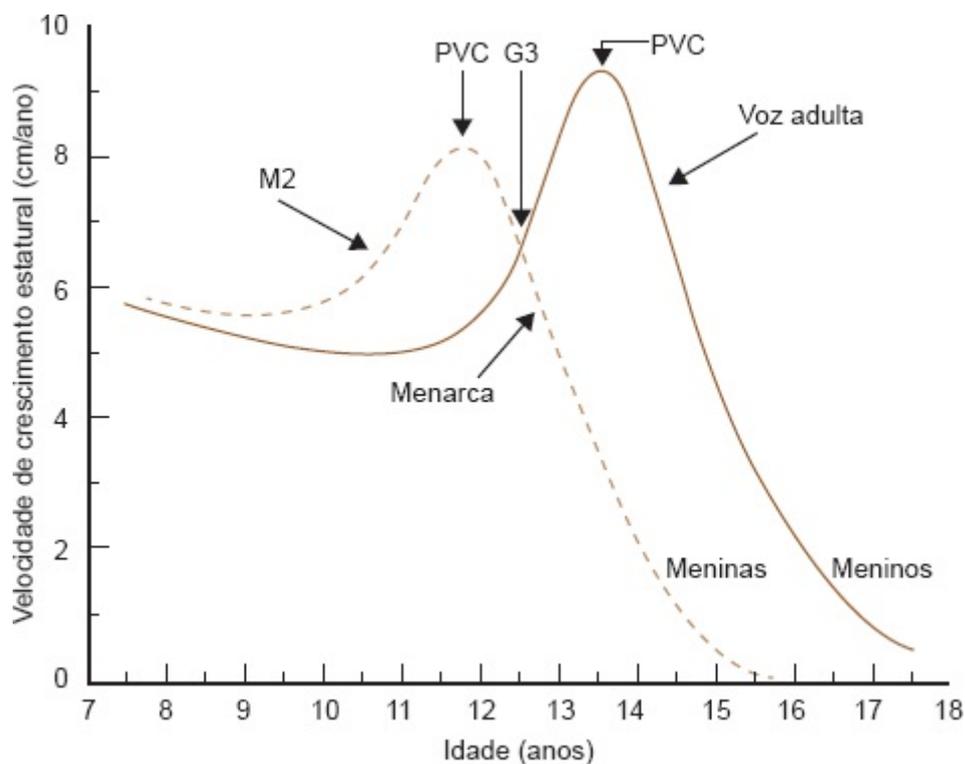
	<b>Pelos pubianos</b>	<b>Genitália</b>	<b>Alterações correspondentes</b>
Estágio 1	Nenhum	Pré-puberal; características infantis sem alteração	—
Estágio 2	Pequena quantidade nas margens externas do púbis; finos e claros	Início do aumento do pênis; testículos aumentados para o volume de 5 mL; escroto avermelhado e de textura alterada	Atividade aumentada das glândulas sudoríparas
Estágio 3	Púbis coberto	Crescimento peniano em comprimento; maior crescimento dos testículos (8 a 10 mL) e do escroto	A voz começa a mudar; bigode “fraco”; aparecem pelos faciais; pelos axilares presentes; estirão do crescimento (15 a 20,5 cm)
Estágio 4	Tipo adulto; não se estendem para as coxas	Crescimento peniano em comprimento e, principalmente, em diâmetro; testículos aumentados para 12 mL; pele escrotal mais escura	Final do pico de velocidade de altura; a voz fica mais grossa; a acne pode ser grave; pelos faciais aumentam; pêlos nas pernas tornam-se mais escuros
Estágio 5	Tipo adulto, com extensão para as coxas	Pênis adulto; testículos aumentados para 15 mL	Massa muscular aumenta significativamente

### Meninas

	<b>Pelos pubianos</b>	<b>Mamas</b>	<b>Alterações correspondentes</b>
Estágio 1	Nenhum	Sem modificação da fase infantil	—
	Pequena quantidade de pelos no	Brotos mamários; início de	Maior atividade das glândulas

Estágio 2	lábio medial; finos, longos e lisos	aumento (formação) da mama	sudoríparas; estirão do crescimento (7,5 a 12,5 cm)
Estágio 3	Aumento da quantidade; mais escuros e enrolados	Maior aumento da mama e da aréola, mas sem separação entre mamilo e aréola	Final do pico de velocidade de altura; começo da acne; pêlos axilares presentes
Estágio 4	Mais abundantes, com textura grosseira; tipo adulto, cobrindo mais densamente a região púbica, sem atingir as coxas	Maior crescimento da mama e da aréola; a aréola e o mamilo formam o monte secundário	A acne pode ser grave; começa a menarca
Estágio 5	Pilosidade pubiana igual à de adulto; espalham-se para a parte medial das coxas	Mamas com aspecto adulto; contorno contínuo	Aumento da gordura e massa muscular

\*Ver Figuras 9.49 e 9.50.



**Figura 9.51** Comportamento da velocidade de crescimento estatural (cm/ano) em função dos estágios de maturação sexual em meninos e meninas. M2 = Mama no estágio 2; G3 = Genitália no estágio 3; PVC = Pico de velocidade de crescimento. Adaptada de WHO (1995).

### Estudo de caso

**Dados pessoais e clínicos:** paciente G.E.S., branco, gênero masculino, 11 anos e 6 meses, natural de São Paulo (SP), estudante, católico, reside com o pai e a mãe. Não tem irmãos. Foi encaminhado ao atendimento ambulatorial

nutricional devido ao quadro de excesso de peso e alterações nos exames laboratoriais (perfil lipídico). Recebeu vacinação de acordo com o calendário. Mãe relata que avós paternos são portadores de DM tipo 2, avó materna tem obesidade, mãe está com excesso de peso. A mãe revela que a criança é ativa, mas não pratica esporte regularmente. Apresenta bom desempenho escolar. A família tem hábito de não realizar o jantar e sim realizar lanches, o consumo de refrigerante é grande e frequente e aos finais de semana a alimentação é fora de casa, de preferência em restaurantes. O consumo de pizza é semanal. O paciente costuma comprar o lanche na cantina da escola.

**Dados antropométricos:** nascido a termo, com peso e comprimento adequados para idade; foi amamentado com leite materno até o primeiro mês de vida, a partir de então recebeu fórmulas infantis; começou apresentar ganho de peso a partir dos 8 anos de idade.

Estadiamento da maturação sexual: G2/P2 (pré-púbere)

Peso atual = 47,5 kg

Altura = 151,0 cm; altura em metros ao quadrado = 2,28 m<sup>2</sup>

Circunferência do braço: 26,1 cm = P85 = obesidade

Circunferência da cintura: 75,0 cm = obesidade central (Taylor et al.20)

Circunferência do pescoço: 33,5 cm = excesso de peso

DCT: 18,5 mm = entre P75 e P85 = risco de obesidade

DCSE: 8,5 mm = entre P50 e P75 = eutrofia

CMB: 20,3 cm = entre P75 e P90 = eutrofia

Percentual de gordura corporal = 25,1% = risco de doenças associadas à obesidade

Somatória das dobras cutâneas (DCT + DCSE): 27,0 mm = entre P75 e P85 = risco de obesidade

IMC atual = 20,8 kg/m<sup>2</sup> = entre o P85 e P97 = sobrepeso

Estatutura/idade = entre P50 e P85 – crescimento adequado

**Diagnóstico nutricional:** as avaliações são indicativas de obesidade com risco de doenças cardiovasculares. Deve-se avaliar a ingestão alimentar e para tanto o controle da ingestão de alimentos deve ser realizado por meio do diário alimentar. O objetivo inicial é proporcionar ao adolescente o controle da ingestão de alimentos e do peso corporal. A família terá papel fundamental nesse controle. Ao longo do acompanhamento nutricional, serão discutidas questões relativas ao papel dos nutrientes na alimentação e a importância de uma dieta variada na qual todos os alimentos sejam incluídos.

## Referências bibliográficas

---

1. World Health Organization (WHO). Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995 (Technical Report Series, n. 854).
2. Tanner JM. Foetus into man: physical growth from conception to maturity. 2. ed. Great Britain: Castlemead, 1989. 280 p.
3. Alvelar JA, Vial MR, Artaza CB *et al.* Desarrollo puberal y edad ósea em niños com antecedentes de desnutrición calórico-proteica grave precoz. Revista Chilena de Pediatría (Santiago), v. 65, n. 6, p. 311-316, 1994.
4. Spear B. Adolescent growth and development. In: Vauhin IR. Adolescent nutrition: assessment and

- management. New York: Chapman & Hall, 1996. 677 p.
5. Dietz WH. Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *Journal of Nutrition* (Bethesda), v. 128, supl. 2, p. 411S-414S, 1998.
  6. Andersen L, Nes M, Sandsiød B *et al.* Dietary intake among Norwegian adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition* (London), v. 49, n. 8, p. 555-564, 1995.
  7. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO, 1997. (Report of a WHO Consultation on Obesity.)
  8. Ciampo IRLD, Tomita I. Nutrição do adolescente. In: Monteiro JP, Camelo Jr JS. Caminhos da nutrição e terapia nutricional: da concepção à adolescência. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
  9. Lopes LA, Lopez FA. Medidas antropométricas. In: Rodrigues YP. *Semiologia Pediátrica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
  10. Bittencourt S, Barros DC, Monteiro KA *et al.* Pesando e medindo em uma unidade de saúde. Centro de Referência de Alimentação e Nutrição. Região Sudeste — CRAN — Sudeste, 1997.
  11. Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância Alimentar e Nutricional: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informações em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
  12. Slaughter M, Lohman T, Boileau R *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum. Biol.*, v. 60, p. 709-723, 1988.
  13. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL *et al.* Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (eds.). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p. 55-70.
  14. Johnson CL *et al.* Basic data on anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1 — 74 years of age. Washington: Department of Health and Human Services, National Center for Health Statistics, 1981.
  15. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, University of Michigan, 1993.
  16. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C *et al.* Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p. 55-70.
  17. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 34, p. 2540-2545, 1981.
  18. Mottin G *et al.* Consulta pediátrica. In: Santana JC *et al.* *Semiologia Pediátrica*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
  19. Moreno LA, Fleta J, Mur L *et al.* Waist circumferences values in Spanish children — gender related differences. *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 53, p. 429-433, 1999.
  20. Taylor RW, Jones IE, Williams SM *et al.* Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and conicity index as screening tools for trunk fat mass, as measures by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19y. *American Journal of clinical Nutrition*, v. 72, p. 490-495, 2000.
  21. Soar C, Vasconcelos FA, Assis MA. Waist-hip ratio and waist circumference associated with body mass index in a study with school children. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 20, n. 6, p. 1609-1616, 2004.
  22. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR *et al.* Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *American*

- Journal of Clinical Nutrition, v. 69, p. 308-317, 1999.
23. Jolliffe CJ, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the adult treatment panel III and international diabetes federation criteria. *Kingston. J Am Coll Cardiol*, v. 49, n. 8, p. 891-898, 2007.
  24. Vitolo MR. *Nutrição: da gestação à adolescência*. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2003.
  25. World Health Organization (WHO). Onis M, Onyango AW, Borghi E *et al*. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 85, p. 660-667, 2007.
  26. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigilância alimentar e nutricional Sisvan: orientação para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
  27. Chiara V, Sichieri R, Martins PD. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, n. 2, p. 226-231, 2003.
  28. Cole TJ *et al*. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, v. 320, p. 1240-1243, 2000.
  29. Cole TJ *et al*. Body mass index cut to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*, v. 335, p. 166-173, 2007. Published online: 25 jun. 2007.
  30. Tanner JM. *Growth at adolescence*. 2. ed. Oxford: Blackwell, 1962.
  31. Spear BA. *Nutrição na adolescência*. In: Mahan K, Escott-Stump S. *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.
  32. Tanner JM, Davies SWD. Clinical longitudinal standards for height and weight velocity for North American children. *Journal of Pediatric*, v. 107, p. 317-322, 1985.
  33. Colli AS. Crescimento e desenvolvimento físico do adolescente. In: Maakaroum MF, Souza RP, Cruz AR. *Tratado de adolescência — um estudo multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1991.

### **Bibliografia complementar**

- Hingorjo MR, Qureshi MA, Mehdi A. Neck circumference as a useful marker of obesity: A comparison with body mass index and waist circumference. *J Pak Med Assoc.*, v. 62, n. 1, p. 36-40, 2012.
- Nafiu OO, Burke C, Lee J *et al*. Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatrics*, v. 126, p. e306-e310, 2010.

---

# Gestação e Lactação

---

## Gestação

---

*Solange Miranda Junqueira Guertzenstein, Andréa Fraga Guimarães e Deise Cristina Oliva Caramico*

O período gestacional é caracterizado por grande vulnerabilidade nutricional, estando, por exemplo, mais sujeito a intercorrências resultantes da má alimentação. Isto se justifica pelo fato de se encontrar em intenso anabolismo, o que determina um expressivo aumento das necessidades nutricionais, se comparado ao período pré-concepcional.

Algumas medidas precisam ser tomadas para que a gestante adquira um estilo de vida saudável, como o peso adequado para a altura, ganho ponderal no período gestacional (conforme recomendações), consumo de alimentos variados (com base nos guias alimentares), suplementação apropriada de micronutrientes e não uso de álcool e/ou cigarros ou qualquer outra substância que cause danos à saúde.<sup>1</sup>

Estudos apontam para a importância da nutrição materna para a evolução da gestação, ou seja, para o prognóstico gestacional. Em países em desenvolvimento, costuma-se relacionar o déficit de peso materno com o resultado insatisfatório da gravidez. O estado nutricional pré-gestacional, assim como durante a gravidez, é crítico tanto para a mãe quanto para o filho, determinando o bem-estar ao binômio e podendo influenciar, inclusive, a capacidade reprodutiva da mulher durante outras gerações.<sup>2</sup>

A prevalência crescente da obesidade, em especial no período gestacional, tem levado muitos pesquisadores a relacionar o impacto negativo da alteração nutricional com o resultado materno-fetal e parto. Como já comprovado, sobrepeso e obesidade representam um crescente problema em muitos países, chegando a prevalecer sobre a desnutrição, e são alguns dos principais responsáveis pelas altas taxas de morbimortalidades materna e fetal.<sup>3</sup>

Uma assistência pré-natal acessível e de qualidade representa importante medida para que muitos desses problemas sejam prevenidos ou até mesmo controlados, o que vem sendo observado por meio da redução da mortalidade perinatal e de lactentes. Infelizmente, muitas vezes as gestantes iniciam o pré-natal tardiamente, às vezes após o segundo trimestre, prejudicando uma adequada assistência pelos profissionais de saúde.

---

## Assistência pré-natal

---

A assistência pré-natal é uma avaliação sistemática da mulher, desde a concepção até 1 ano após o parto. A assistência nutricional durante esse período tem por objetivo tratar nutricionalmente os desvios ponderais e as doenças comuns do período, incentivar o aleitamento materno e promover atividades que visem à melhoria do estado nutricional. Na rotina do pré-natal, também é importante

orientar hábitos de vida adequados, dar apoio psicológico, tratar distúrbios e doenças próprias do período, fazer diagnósticos e profilaxia, acompanhar o crescimento e a vitalidade fetais, preparar para o parto e lactação e dar noções de puericultura. Sob o ponto de vista nutricional, procura-se identificar precocemente prováveis inadequações nutricionais, para intervenção apropriada e consequente redução da morbimortalidade perinatal.

Mulheres que não têm acesso à assistência pré-natal ou que a realizam de maneira inadequada apresentam maiores riscos de complicações e piores prognósticos, com sérias repercussões biológicas e aumento da incidência de morbidades. É por essa justificativa que tal assistência se fundamenta em um serviço preventivo, influenciando positivamente o resultado da gestação.<sup>4</sup>

O início das consultas deve ser o mais precoce possível, favorecendo a identificação de gestantes de risco e a implementação de medidas terapêuticas e profiláticas, com controle das doenças de grande repercussão materna e fetal e de suas consequências.<sup>4</sup>

## ■ **Assistência nutricional no pré-natal**

Assim como qualquer atendimento nutricional, alguns dados são básicos e podem ser obtidos no prontuário da gestante ou diretamente com seu médico, uma vez que são averiguados por esse profissional ou ainda por meio da anamnese nutricional.

A estrutura da anamnese nutricional para gestante é idêntica à de qualquer outro atendimento nutricional, ou seja, história socioeconômico-cultural, história familiar, história clínica (obstétrica, de possível doença atual ou pregressa), história do estado nutricional e história alimentar.

Alguns dados, entretanto, são imprescindíveis para a adequada assistência pré-natal:<sup>4</sup> idade gestacional, idade materna, atividade profissional e/ou física, parecer de outros membros da equipe, fatores de risco (tabagismo, alcoolismo), história reprodutiva (paridade), doença obstétrica pregressa (ocorrência de aborto ou natimorto, ganho de peso anterior, intervalo interpartal, retardo de crescimento intrauterino [RCIU], nascimento pré-termo), doença obstétrica atual (ganho de peso inadequado, pré-eclâmpsia e eclâmpsia, diabetes gestacional, anemia) e intercorrências clínicas (cardiopatias, nefropatias, endocrinopatias, hemopatias, infecções), avaliação de sinais (pressão arterial, edema), sintomas digestórios próprios do período (pirose, picamalacia, náuseas, vômitos etc.) e função intestinal (constipação intestinal e existência de hemorroidas), avaliação das condições de aleitamento materno (intenção de amamentar, tipo de mamilo, experiência anterior, tabus etc.), avaliação dos exames complementares e avaliação nutricional detalhada (antropométrica, dietética, clínica e exames laboratoriais). Outros dados clínicos devem ser obtidos conforme os pareceres médicos, por exemplo, a pressão arterial da gestante, que deve ser constantemente monitorada pelo seu médico, propiciando prevenção de quadros hipertensivos ou até mesmo distúrbio hipertensivo induzido pela gestação. Outra alteração física muito constante é o edema, que deve ser precocemente avaliado para que se averigüe se é meramente fisiológico ou assume proporções maiores representado por um quadro exageradamente edemaciado, o que é indicativo de hipertensão arterial e possível síndrome hipertensiva específica da gestação.<sup>4</sup>

Além disso, o período gestacional é marcado por inúmeros ajustes fisiológicos, o que influencia diretamente diversos parâmetros bioquímicos, levando à necessidade de determinação de pontos de

corte próprios para o período. Isso pode ser observado em virtude da diluição fisiológica característica, em que há um decréscimo obrigatório de cerca de 20% na concentração de hemoglobina e de aproximadamente 15% no hematócrito. Os nutrientes lipossolúveis, em geral, aumentam em até 50% na gestação, a não ser a vitamina A, que se mostra inalterada. Os hidrossolúveis seguem a queda progressiva do nível de soroalbumina e ferritina.<sup>5</sup> Os valores dos pontos de corte dos dados laboratoriais de gestantes para adequada avaliação clínica são apresentados no Quadro 9.72.

De forma rotineira, costuma-se avaliar alguns nutrientes selecionados e seus metabólitos, tanto no sangue quanto na urina, fornecendo um panorama do estado nutricional e de saúde da gestante, que pode ser complementado com laudos da ultrassonografia e Doppler-fluxometria. Quando diante de gestações de risco, o monitoramento frequente e específico torna-se fundamental e deve ser realizado com exames bioquímicos adicionais, facilitando a orientação dietética.

Após a coleta dos dados, deve-se fazer um relato da impressão do quadro gestacional, referente à alimentação habitual, estilo de vida, condições clínicas e estado nutricional, proporcionando adequado plano de conduta nutricional.

## ■ Avaliação do estado nutricional da gestante

A identificação de desvios ponderais logo no início do período, assim como ganhos de peso abaixo ou acima do recomendado, proporciona uma conduta adequada com conseqüente melhora ou manutenção do estado nutricional materno e das condições para o parto e nascimento. A avaliação nutricional engloba, assim como em qualquer outra situação, as etapas clínica, bioquímica, dietética e antropométrica.<sup>4</sup>

### Exame físico

Um ponto importante dessa avaliação é a verificação de sinais indicativos de carências nutricionais específicas (Quadro 9.73), possibilitando controle precoce e subsídios para uma conduta nutricional direcionada e individualizada<sup>13</sup> visando corrigir possíveis deficiências o mais precocemente possível.

### Avaliação bioquímica

Devido às mudanças ocorridas no volume plasmático durante a gestação e à inexistência de parâmetros bioquímicos de referências para mulheres grávidas, a avaliação nutricional bioquímica em gestantes torna-se não fidedigna.

### Avaliação dietética

A identificação de erros alimentares no período gestacional se faz necessária para que as intervenções nutricionais sejam mais direcionadas e aplicadas precocemente.

Alguns métodos têm se mostrado de grande aplicabilidade, entre eles a história dietética,

recordatório de 24 h, registro alimentar e questionário de frequência alimentar. Esses métodos possibilitam análises qualitativa e quantitativa da ingestão de alimentos e nutrientes pela gestante.

Assim como com qualquer outro indivíduo, a avaliação dietética deve ser realizada de maneira criteriosa, checando número de refeições, tamanho das porções, consumo abusivo de alimentos calóricos (doces, refrigerantes) e gordurosos, ingestão insuficiente de energia e de alimentos fonte de nutrientes especialmente importantes na gestação tais como ferro, ácido fólico e cálcio, uso de edulcorantes artificiais, produtos dietéticos e bebida alcóolica, hábitos “antinutricionais”, tabus, preferências e aversões alimentares, alergias e alterações do apetite.<sup>13</sup>

Ao avaliar e delinear a impressão de sua alimentação, sugere-se que se sigam os percentuais de macronutrientes em relação ao valor calórico total da dieta segundo a OMS.<sup>14</sup>

### Avaliação antropométrica

Embora de grande valia e amplamente divulgada, esta avaliação ainda não é rotineiramente realizada no período gestacional, apesar de seu baixo custo e facilidade de aplicação. A detecção precoce de gestantes com baixo ganho ponderal facilita o alcance de peso adequado para a idade gestacional e reduz consideravelmente o risco de recém-nascido de baixo peso (RNBP), indicador indireto do estado nutricional materno.<sup>15</sup>

No outro extremo, quando há o ganho ponderal excessivo, pode-se intervir para reduzir a incidência de diabetes gestacional e hipertensão arterial, atuando positivamente na diminuição das morbimortalidades materna e perinatal. Nesses pontos se baseiam os objetivos dessa avaliação.<sup>16</sup>

Os parâmetros antropométricos usuais para gestantes são peso, altura e, eventualmente, espessura da dobra cutânea.

O ganho de peso ótimo representa aquele que menos se associa a efeitos deletérios sobre a mãe, o feto, o parto, o puerpério e o período posterior. Para uma mulher inicialmente eutrófica, o ganho habitualmente gira em torno de 20% do peso inicial. Em valores de IMC, isto corresponderia a 4,6 pontos, para uma mulher com IMC inicial de 23 (11,8 kg para mulher de 1,60 m).<sup>17</sup>

#### Quadro 9.72 Valores dos exames laboratoriais para o período gestacional.<sup>6-11</sup>

Componente	Valor de referência para a gestante
Albumina (%g)	2,5
Ácido úrico (%mg)	2 – 5
B <sub>12</sub> sérica (pg/ml)	< 100 (deficiente) 100 (marginal) > 100 (aceitável)
Basófilos (%)	0 a 1
Cálcio (%mg)	9 a 11
	<15 (deficiente)

Capacidade total de saturação de transferrina (%)	15 (marginal) >15 (aceitável)
Cloro (mEq/mL)	98 a 106
Colesterol total (mg/100mL)	200 a 325
Creatinina (%mg)	0,5 a 1
Eosinófilos (%)	2 a 4
Ferritina sérica (µg/L)	35
Ferro sérico (µg/dL)	< 40 (deficiente) 40 (marginal) > 40 (aceitável)
Folato sérico (ng/mL)	< 2 (deficiente) 2,1 a 5,9 (marginal) > 6 (aceitável)
Fosfatase alcalina (mU/mL)	45 a 125
Fósforo (%mg)	1,5 a 4
Glicemia de jejum (mg/dL)	< 90
Hemácias (milhões/mm <sup>3</sup> )	3,6 a 4,4 CHCM: 32 a 55 HCM: 23 a 31 VCM: 70 a 90
Hematócrito (%)	Até semana 12: ≥ 33 Semanas 13 a 28: ≥ 31,5 Após semana 29: ≥ 33 Valor médio da gestação: 33
Hemoglobina (g/dL)	Semana 13 a 28: ≥ 10,5 Após semana 29: ≥ 11 Valor médio da gestação: ≥ 11 Anemia leve a moderada: ≥ 8 e < 11 Anemia grave: < 8
Hemoglobina glicosilada (g/dL)	< 8
IgA (mg/dL)	Inalterada
IgG (mg/dL)	700 a 1.400

IgM (mg/dℓ)	Inalterada
Leucócitos (mil/mm <sup>3</sup> )	8 a 15 (parto) 8 a 25 (puerpério)
Linfócitos (%)	10 a 35
Monócitos (%)	4 a 8
Nitrogênio uréico sanguíneo (mg/dℓ)	5 a 12
Plaquetas (mil/mm <sup>3</sup> )	75 a 320
Potássio (mEq/mℓ)	3,5 a 5,5
Proteínas totais (%)	6 a 7
Retinol sérico (μmol/ℓ)	< 0,35 (carência grave) ≥ 0,35 e < 0,7 (carência moderada) ≥ 0,7 e < 1,05 (valor duvidoso)
Sódio (mEq/mℓ)	136 a 142
Teste de tolerância oral à glicose (após 20 semanas, com 75 g de glicose/2 h) (mg/dℓ)	< 140
T3 (ng/dℓ)	100 a 220
T4 (μg/dℓ)	10 a 17
Transaminase glutâmico-oxalacética (m U/mℓ)	4 a 18
Transaminase glutâmico-pirúvica (m U/mℓ)	Até 22
TSH (μ U/mℓ)	Sem alteração
Ureia (mg%)	10 a 20
Urina	
Bactérias (por campo)	Ausentes
Corpos cetônicos	Ausentes
Glicose	Ausente ou traços
Hemácias (por campo)	Até 5
Proteínas (g/ℓ)	Até traços (< 0,5)

CHCM = concentração da hemoglobina corpuscular média; HCM = hemoglobina corpuscular média; T3 = tri-iodotironina; T4 = tiroxina; TSH = hormônio tireoestimulante; VCM = volume corpuscular médio.

<b>Carência nutricional</b>	<b>Sinal físico</b>
Carência de vitamina C	Gengivas com facilidade de sangramento; possibilidade de hemorragias cutâneas de pequena extensão
Anemia ferropriva	Fraqueza; fadiga mesmo a pequenos esforços; palidez cutâneo-mucosa; aumento do risco de processos infecciosos
Carência de iodo	Bócio
Carência de complexo B	A asa do nariz pode apresentar “rachaduras”, assim como o canto da (riboflavina) boca e os olhos
Carência de vitamina A	Cegueira noturna

Os instrumentos utilizados para a avaliação antropométrica de gestantes baseiam-se no estado nutricional pré-concepcional, adequação do peso/altura atual (P/A), geralmente expressos pelo IMC, e ganho ponderal gestacional. Para tanto, os dados antropométricos a serem obtidos são: altura, peso atual e peso pré-gestacional (PPG). Ao coletar esses dados, devem-se respeitar as técnicas adequadas de pesagem e aferição de estatura.

No entanto, como mencionado anteriormente, os padrões de ganho devem ser avaliados individualmente, considerando altura, intenção de amamentar, gravidez única ou múltipla, idade biológica e estado nutricional inicial.<sup>5</sup>

Para gestantes, atualmente o instrumento de avaliação antropométrica mais indicado é a curva de IMC específica para esse período, segundo a idade gestacional, a qual é acompanhada por um nomograma próprio,<sup>17</sup> tendo este sido, inclusive, adotado pelo Ministério da Saúde em 2004.

Outro critério de avaliação com instrumentalização semelhante ao IMC, mas que apresenta inúmeras críticas, é a curva de adequação percentual do peso para altura de Rosso (1985).<sup>4</sup> Outro método de avaliação ponderal na gestação — desenvolvido pelo Centro Latino-Americano de Perinatologia e Desenvolvimento Humano (CLAP) (1986)<sup>7</sup> baseia-se na aplicabilidade de uma curva de ganho de peso, quando a gestante sabe seu PPG, ou em uma tabela que relaciona o peso com a altura, quando o PPG não é conhecido. Há algum tempo esses métodos não têm sido mais aplicados por apresentarem exacerbações de déficits e excessos de peso, induzindo a ganhos excessivos e favorecendo sobrepeso e obesidade.

Independentemente do instrumento, todos afirmam que as curvas de gestantes devem ser sempre ascendentes, com graus variáveis, dependendo do estado nutricional inicial. Quando uma curva apresenta-se nula (horizontal) ou descendente, atenção especial deve ser dispensada para que as causas de tal comportamento ponderal sejam imediatamente elucidadas. A gravidade do risco será proporcional à classe ou à categoria a qual a gestante se encontra. Isso significa que não só se deve avaliar o estado nutricional como também a evolução do ganho ponderal (inclinação da curva).

Em 2004, o Ministério da Saúde publicou um documento de orientações básicas para a realização do sistema de vigilância alimentar e nutricional (Sisvan).<sup>18</sup> Segundo esse documento, a avaliação nutricional da gestante ocorre em seis etapas ou passos.

### Primeiro passo

Calcular a semana gestacional (SG), partindo da data da última menstruação (DUM).

Para mulheres que conhecem a DUM, contar no calendário os dias a partir do primeiro dia da DUM.

Para mulheres que não têm certeza da DUM, considerar o dia 5 quando a DUM ocorreu no início do mês, dia 15 quando a DUM ocorreu no meio do mês e dia 25 quando a DUM ocorreu no final do mês.

Para mulheres que absolutamente desconhecem a DUM, somente a altura uterina e/ou ultrassonografia possibilitam a identificação da semana gestacional.

Quando necessário, podemos arredondar a semana gestacional da seguinte maneira:

Para 1, 2 ou 3 dias, deve-se considerar o número de semanas completas; para 4, 5 ou 6 dias, deve-se considerar a semana seguinte. Por exemplo: 12 semanas e 2 dias = 12<sup>o</sup> semana; 12 semanas e 5 dias = 13<sup>o</sup> semana.

### Segundo passo

Calcular o IMC pré-gestacional e atual.

A estatura deve ser obtida na primeira consulta e a pesagem deve ser feita a cada consulta.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{Estatura}^2 \text{ (m)}}$$

O ideal é que o IMC considerado no diagnóstico inicial da gestante seja o IMC pré-gestacional, ou seja, o IMC calculado a partir do peso pré-gestacional referido pela gestante, que deve saber seu peso de até 2 meses antes do diagnóstico da gestação.

Caso a gestante não saiba referir seu peso, podemos calcular o IMC inicial com o peso aferido até a 13<sup>o</sup> semana gestacional.

Caso isso também não seja possível, devemos iniciar a avaliação da gestante com os dados da primeira consulta de pré-natal, mesmo que esta ocorra após a 13<sup>o</sup> semana gestacional.

A partir do IMC pré-gestacional é possível fazer a programação de ganho de peso gestacional. O Ministério da Saúde<sup>18</sup> definiu o padrão de ganho de peso proposto pelo Institute of Medicine (IOM) para análise do ganho de peso das gestantes brasileiras (Quadro 9.74).

Para a definição do estado nutricional da mulher antes da gravidez, o Ministério da Saúde<sup>18</sup> recomenda os pontos de corte da OMS<sup>20</sup> para IMC (Quadro 9.75).

Para gestações gemelares, alguns autores recomendam maior ganho, aproximadamente 2,7 kg/mês após a vigésima semana gestacional.<sup>21,22</sup>

Para cada situação nutricional inicial (baixo peso, adequado, sobrepeso ou obesidade) há uma faixa de ganho de peso recomendada. Para o 1º trimestre, o ganho de peso foi agrupado para todo o período, pois o ganho de peso tende a ser insignificante.<sup>4,18</sup> Para o 2º e o 3º trimestre, o cálculo deve ser feito semana a semana.

Por esse método, podemos estimar todo o ganho de peso gestacional já na primeira consulta e essa informação deve ser fornecida à gestante.<sup>18</sup> A cada consulta convém calcular o ganho de peso até o momento e reprogramá-lo para as próximas consultas; essa intervenção visa prevenir riscos associados ao ganho de peso inadequado e ao excesso de peso.<sup>4</sup>

**Quadro 9.74** Ganho de peso (kg) recomendado durante a gestação, segundo o estado nutricional inicial.<sup>19,20</sup>

Estado nutricional inicial (IMC)	Ganho de peso (kg) total no 1º trimestre	Ganho de peso (kg) semanal médio no 2º e no 3º trimestre	Ganho de peso total (kg) na gestação
Baixo peso	2,3	0,5	12,5 a 18
Adequado	1,6	0,4	11,5 a 16
Sobrepeso	0,9	0,3	7 a 11,5
Obesidade	–	0,3	7

IMC = índice de massa corporal.

**Quadro 9.75** Critério para classificação do estado nutricional pré-gestacional segundo o índice de massa corporal.<sup>20</sup>

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Estado nutricional
< 16	Baixo peso grave
16 a 16,99	Baixo peso moderado
17 a 18,49	Baixo peso leve
18,5 a 24,99	Normal
25 a 29,99	Pré-obesa
30 a 34,99	Obesidade de grau I
35 a 39,99	Obesidade de grau II
≥ 40	Obesidade de grau III

IMC = índice de massa corporal.

Também existe a possibilidade do uso do normograma proposto por Atalah *et al.*<sup>17</sup> Esse

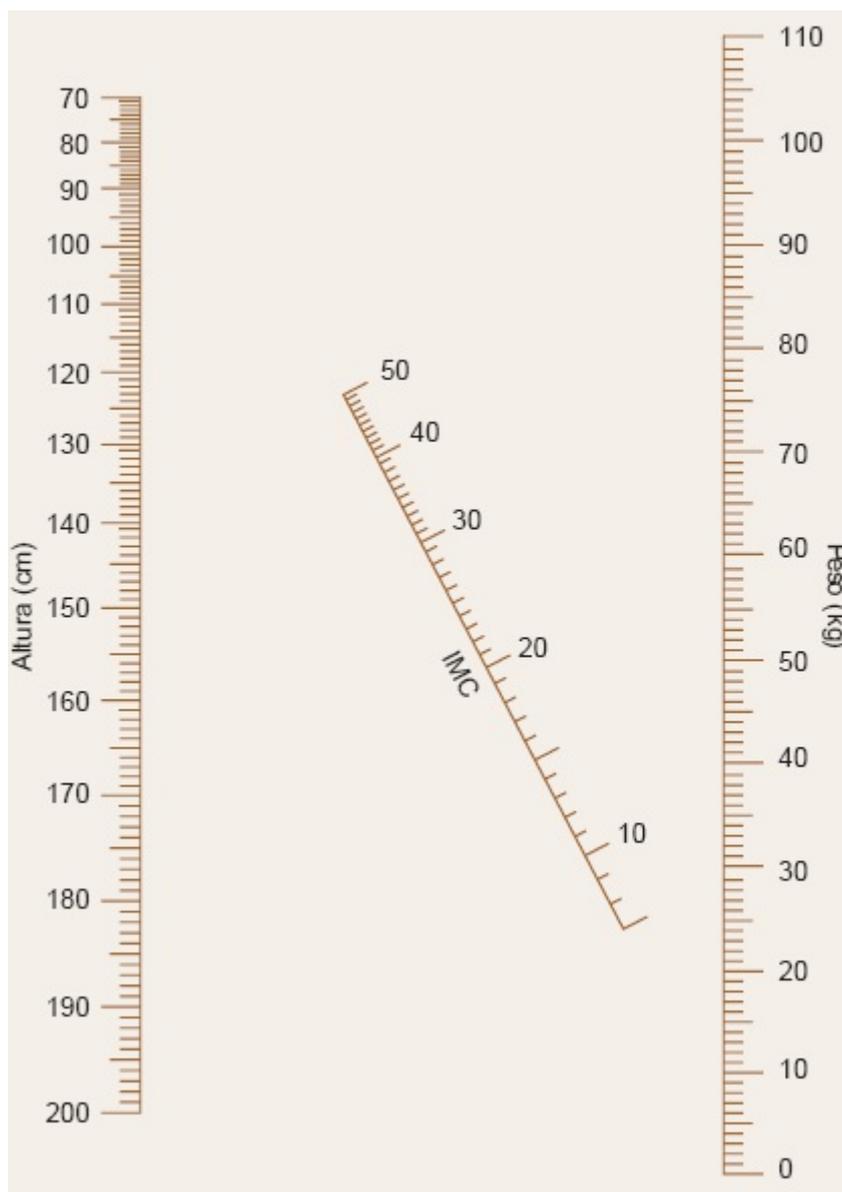
instrumento visa facilitar a definição do IMC da gestante. Para utilizar o nomograma (Figura 9.52),<sup>11</sup> deve ser traçada uma reta entre a coluna referente à altura da gestante (esquerda) e a coluna do seu peso atual (coluna da direita). O valor encontrado na coluna do meio (obliqua) representa o IMC atual dessa mulher. As divisões dessa linha são unidades do IMC, sendo necessário discriminar os pontos intermediários.

### Terceiro passo

Fazer o diagnóstico nutricional atual da gestante, ou seja, o diagnóstico nutricional correspondente à semana gestacional. Calcular a SG e o IMC atual e identificá-los no Quadro 9.76.

### Quarto passo

Após a classificação do diagnóstico nutricional atual da gestante no Quadro 9.76, devemos marcar seu IMC na Figura 9.53, localizando, no eixo horizontal, a semana gestacional calculada e, no eixo vertical, o IMC da gestante. Deve-se marcar um ponto na intersecção dos valores de IMC e da semana gestacional.



**Figura 9.52** Nomograma para determinação do IMC de gestantes.

### Quinto passo

A partir do ponto de interseção, podemos classificar o estado nutricional da gestante segundo o IMC por semana gestacional, conforme a legenda: BP = baixo peso; A = adequado; S = sobrepeso e O = obesidade.

Note que as diferentes possibilidades de estado nutricional estão representadas por cores distintas.

**Quadro 9.76** Avaliação do estado nutricional da gestante, segundo o índice de massa corporal por semana gestacional.<sup>17</sup>

Semana gestacional	Baixo peso IMC $\leq$	Adequado IMC	Sobrepeso IMC	Obesidade IMC $\geq$
6	19,9	20,0 a 24,9	25,0 a 30,0	30,1
8	20,1	20,2 a 25,0	25,1 a 30,1	30,2
10	20,2	20,3 a 25,2	25,3 a 30,2	30,3
11	20,3	20,4 a 25,3	25,4 a 30,3	30,4
12	20,4	20,5 a 25,4	25,5 a 30,3	30,4
13	20,6	20,7 a 25,6	25,7 a 30,4	30,5
14	20,7	20,8 a 25,7	25,8 a 30,5	30,6
15	20,8	20,9 a 25,8	25,9 a 30,6	30,7
16	21,0	21,1 a 25,9	26,0 a 30,7	30,8
17	21,1	21,2 a 26,0	26,1 a 30,8	30,9
18	21,2	21,3 a 26,1	26,2 a 30,9	31,0
19	21,4	21,5 a 26,2	26,3 a 30,9	31,0
20	21,5	21,6 a 26,3	26,4 a 31,0	31,1
21	21,7	21,8 a 26,4	26,5 a 31,1	31,2
22	21,8	21,9 a 26,6	26,7 a 31,2	31,3
23	22,0	22,1 a 26,8	26,9 a 31,3	31,4
24	22,2	22,3 a 26,9	27,0 a 31,5	31,6
25	22,4	22,5 a 27,0	27,1 a 31,6	31,7

26	22,6	22,7 a 27,2	27,3 a 31,7	31,8
27	22,7	22,8 a 27,3	27,4 a 31,8	31,9
28	22,9	23,0 a 27,5	27,6 a 31,9	32,0
29	23,1	23,2 a 27,6	27,7 a 32,0	32,1
30	23,3	23,4 a 27,8	27,9 a 32,1	32,2
31	23,4	23,5 a 27,9	28,0 a 32,2	32,3
32	23,6	23,7 a 28,0	28,1 a 32,3	32,4
33	23,8	23,9 a 28,1	28,2 a 32,4	32,5
34	23,9	24,0 a 28,3	28,4 a 32,5	32,6
35	24,1	24,2 a 28,4	28,5 a 32,6	32,7
36	24,2	24,3 a 28,5	28,6 a 32,7	32,8
37	24,4	24,5 a 28,7	28,8 a 32,8	32,9
38	24,5	24,6 a 28,8	28,9 a 32,9	33,0
39	24,7	24,8 a 28,9	29,0 a 33,0	33,1
40	24,9	25,0 a 29,1	29,2 a 33,1	33,2
41	25,0	25,1 a 29,2	29,3 a 33,2	33,3
42	25,0	25,1 a 29,2	29,3 a 33,2	33,3

IMC = índice de massa corporal.

## Sexto passo

A cada consulta, repetir a operação de definição da semana gestacional, calcular o IMC atual e localizá-los no gráfico. Ao ligar os pontos de interseção obtidos a cada consulta, constrói-se uma curva que possibilita o acompanhamento do estado nutricional da gestante nas semanas subsequentes. O Ministério da Saúde demonstrou como esse acompanhamento pode ser feito<sup>23</sup> (Quadro 9.77).

Para adolescentes, especialmente nos primeiros anos após a menarca, deve ser sugerido o maior ganho de cada faixa, conforme o diagnóstico nutricional. Quando a menarca ocorreu há mais de 2 anos, podem-se utilizar padrões de adultos.<sup>18</sup>

Para mulheres com estatura inferior a 150 a 155 cm é recomendado o menor ganho da faixa acima. Quanto às que estão abaixo do peso ideal e iniciaram o pré-natal após o primeiro trimestre, sugere-se que o ganho semanal seja próximo ao maior valor da faixa proposta.<sup>17</sup>

## Recomendações nutricionais para gestantes

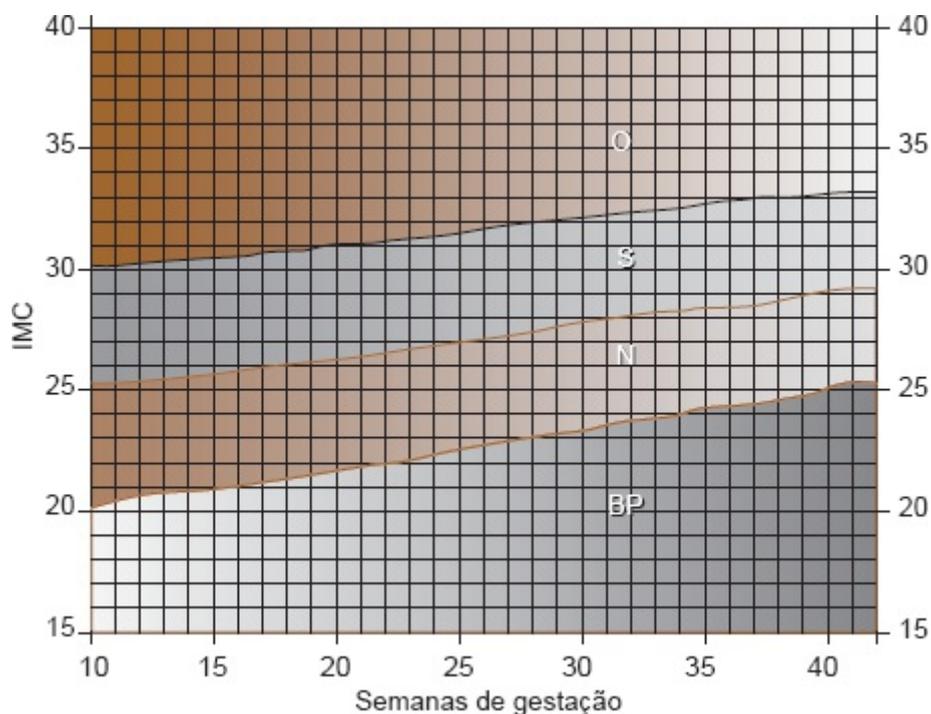
Durante a gestação, o organismo sofre alterações fisiológicas significativas e as recomendações nutricionais devem atender a tais alterações.

### ■ Energia

O período gestacional é marcado por aumento do metabolismo basal e das reservas energéticas, além de intenso crescimento fetal. Esses fatores intensificam a demanda nutricional no período, especialmente entre a décima e a trigésima semana gestacional.<sup>24,25</sup>

O adicional energético para gestantes baseia-se na necessidade total de 80.000 kcal para o período (custo energético total da gestação), no caso de mulheres eutróficas com ganho ponderal de aproximadamente 12,5 kg e recém-nascidos com peso de nascimento de 3,3 kg.<sup>26</sup> Esse custo total demanda um adicional diário em torno de 200 a 300 kcal/dia. A recomendação da OMS, a partir do primeiro trimestre, é de 285 kcal/dia ou 200 kcal/dia, este último se a mãe reduzir sua atividade física.<sup>26</sup> Outra recomendação é a ingestão dietética recomendada (RDA, *recommended dietary allowances*), publicada em 1989, que representa um adicional de 300 kcal somente a partir do segundo trimestre, para gestantes eutróficas. Em 2005, o IOM recomendou o adicional de 8 kcal/semana gestacional e ainda 180 kcal/dia correspondente aos depósitos energéticos decorrentes da gestação a partir do segundo trimestre.<sup>27</sup>

No entanto, algumas considerações são feitas, por exemplo, no caso de uma gestante adolescente ou de baixo peso, em que o adicional é utilizado desde o primeiro trimestre, e no caso de sobrepeso ou obesidade, em que não se deve empregar o adicional. De qualquer maneira, recomenda-se analisar cada caso individualmente, pois podem ser necessárias alterações nesses adicionais.



**Figura 9.53** Gráfico para classificação do índice de massa corporal (IMC) gestacional. BP = baixo peso; S = sobrepeso; N = normal; O = obesa

Após avaliação do estado nutricional e determinação do ganho de peso total do período, procede-se ao cálculo da necessidade energética total segundo recomendações da OMS (1985) observadas no Quadro 9.78 e DRI (2005), sendo que a escolha do peso a ser utilizado nas equações depende do diagnóstico nutricional da gestante. Quanto às gestantes adolescentes também é possível utilizar de 38 a 50 kcal/kg peso ideal/dia.

Independentemente da proposta utilizada, a avaliação individualizada do nutricionista é insubstituível e cabe ao profissional avaliar qual metodologia melhor se aplica à gestante. Entretanto, uma conduta importante a ser constantemente adotada é a avaliação da evolução da paciente e a averiguação da necessidade de ajuste da NET a cada consulta, garantindo o alcance do ganho ponderal recomendado.

► **Gestantes que estão na categoria de baixo peso** | Deve-se empregar o peso ideal para o cálculo da NET, que pode ser facilmente obtido pela curva do IMC para gestantes. Na curva do IMC, encontrar o valor mínimo e o máximo da faixa de normalidade na semana gestacional em que a gestante se encontra e calcular o valor médio. Esse IMC será traçado no nomograma juntamente com a estatura da gestante, encontrando-se, na última régua, o valor do peso ideal médio da faixa da normalidade para aquela idade gestacional, ou seja, o peso ideal para a semana gestacional atual.

Há casos em que, ao utilizar o peso ideal para uma gestante de baixo peso, não seria indicado o emprego do adicional, pois pode resultar em NET muito alta a ser alcançada por essa mulher, talvez inatingível pela ingestão, o que deve ser confirmado isoladamente para se averiguar a necessidade ou não do uso do adicional. No entanto, ao se tratar de uma gestante de baixo peso, é sugerido que se calcule a NET com o peso ideal da normalidade e que se empregue o adicional calórico.

**Quadro 9.77** Análise do comportamento das curvas de ganho de peso conforme o estado nutricional.<sup>23</sup>

Estado nutricional da gestante (1ª avaliação)	Indinação da curva	Exemplo
BP	A curva de ganho de peso deve apresentar inclinação ascendente maior que a da curva que delimita a parte superior da faixa do estado nutricional BP	
	Deve apresentar inclinação ascendente	

A	paralela às curvas que delimitam a área de estado nutricional A no gráfico	
S	Deve apresentar inclinação ascendente semelhante à da curva que delimita a parte inferior da faixa de sobrepeso ou à curva que delimita a parte superior dessa faixa, a depender do seu estado nutricional inicial. Por exemplo: se uma gestante com S inicia a gestação com IMC próximo ao limite inferior dessa faixa, sua curva de ganho de peso deve ter inclinação ascendente semelhante à curva que delimita a parte inferior dessa faixa no gráfico	
O	Deve apresentar inclinação semelhante ou inferior (desde que ascendente) à curva que delimita a parte inferior da faixa de obesidade	

BP = baixo peso; IMC = índice de massa corporal; N = normal; O = obesa; S = sobrepeso.

#### Quadro 9.78 Fórmulas para o cálculo do gasto energético basal.

Idade (anos)	Gasto energético basal (kcal)
10 a 18	$7,4 \text{ peso (kg)} + 482 \text{ altura (m)} + 217$
18 a 30	$13,3 \text{ peso (kg)} + 334 \text{ altura (m)} + 35$
30 a 60	$8,7 \text{ peso (kg)} - 25 \text{ altura (m)} + 865$

Fonte: FAO/OMS/ONU.<sup>28</sup>

Outro raciocínio aceitável seria a utilização do peso ideal referente ao IMC observado no limite mínimo da eutrofia da curva de ganho de peso como primeira meta para prevenir hiperalimentação, bem como favorecer melhor aceitação alimentar e adesão ao plano alimentar orientado.

► **Gestantes eutróficas** | O peso a ser utilizado para o cálculo da NET dependerá da inclinação

da curva. Em situações em que a inclinação da sua curva no gráfico do IMC se mostra satisfatória, é utilizado o peso atual. Por outro lado, quando sua curva mostra intensa ascendência, superior à desejada, deve-se utilizar o peso da consulta anterior ou o peso ideal médio atual (como mencionado para gestantes de baixo peso). O mesmo procedimento deve ser utilizado caso haja descendência em sua curva (perda de peso), sendo avaliado o emprego do peso da consulta anterior ou o peso da média da faixa de normalidade da semana gestacional atual. A decisão entre esses dois pesos dependerá, em parte, do bom senso do profissional que deverá empregar um peso que não signifique perda ou ganho excessivos. Em todas essas situações, o uso do adicional calórico é recomendado.

► **Gestantes que se encontram na categoria de sobrepeso** | A análise do peso a ser utilizado para o cálculo segue a mesma linha da gestante eutrófica. No entanto, a aplicabilidade do adicional calórico mostra-se de modo diferente, visto que não é recomendado o uso do adicional em mulheres com esse quadro nutricional.

► **Gestantes que se encontram na categoria de obesidade** | Para as obesas, emprega-se o peso atual quando a inclinação da curva está adequada. Quando não, ou seja, muito acelerada, é comum se utilizar o peso da consulta anterior. Em qualquer padrão de comportamento de curva, não se aplica o adicional calórico para o cálculo de suas necessidades energéticas.

Ainda existe a possibilidade do emprego de uma metodologia mais simplificada, que considera exclusivamente o estado nutricional pré-gestacional. Assim, deve-se utilizar o peso pré-gestacional para gestantes com diagnóstico de eutrofia e de obesidade/sobrepeso, já que nesse último caso não se pretende ganho de massa corporal materno adicional. Para as gestantes com baixo peso, pode-se utilizar peso desejável, a ser obtido pelo IMC ideal para a mulher. Desse modo, o adicional energético só deverá ser utilizado em gestantes eutróficas e com baixo peso.<sup>13</sup>

## ■ Proteínas

A adequada oferta proteica na gestação garante a preservação das reservas maternas, previne o edema por hemodiluição e proporciona adequado desenvolvimento do feto.<sup>19</sup>

Segundo a OMS,<sup>28</sup> uma ingestão adicional e segura de proteínas é de 6 g/dia durante todo o período gestacional, ou, mais especificamente, 1,2 g, 6,1 g e 10,7 g para cada trimestre da gestação, respectivamente.

A dieta típica brasileira apresenta digestibilidade de 82%, e a recomendação proteica é estimada em 0,91 g/kg/dia, valor ao qual se deve somar o adicional recomendado para gestantes (6 g/dia).<sup>28</sup>

Outra recomendação de adicional proteico é feita pelo National Resource Council (NRC),<sup>29</sup> que é de 10 a 15 g/dia, devendo pelo menos 50% de toda a ingestão proteica ser de alto valor biológico. Reforça, assim, a ingestão de quantidades satisfatórias de alimentos de origem animal, sugerindo-se que as gestantes vegetarianas aumentem a ingestão de tofu, grãos integrais, nozes e sementes.

O IOM<sup>27</sup> recomenda 1,1 g/kg/dia ou o adicional de 25 g ou ainda 10 a 35% do valor energético total do intervalo aceitável de distribuição do macronutriente (AMDR, *acceptable macronutrient distribution ranges*) para todas as idades.

## ■ Lipídios e carboidratos

Quanto aos lipídios, deve-se garantir a ingestão dos ácidos graxos essenciais ômega-6 e ômega-3, em razão de sua importância para o funcionamento do sistema uteroplacentário e para o desenvolvimento do sistema nervoso, da retina fetal e de lactentes, pois o cérebro é constituído, em grande parte, de material lipídico, dependendo de alimentos como esses ácidos graxos para seu crescimento, funcionamento e estruturação.<sup>30</sup>

Em relação aos ácidos graxos *trans*, ainda são necessários mais estudos relacionando seus efeitos com a saúde materno-infantil. No entanto, como já é sabido que o processo aterosclerótico pode ter início na fase fetal, tais gorduras merecem significativa atenção. Suspeita-se que seu consumo máximo deva ser 1% da energia total diária materna.<sup>31</sup>

Em relação aos carboidratos, estudos mostram que a própria gestação pode induzir um estado diabetogênico devido à extensa secreção de hormônios reguladores anti-insulínicos que comprometem a utilização periférica da glicose e, conseqüentemente, elevam o nível de glicemia.<sup>32-34</sup> Assim, vale considerar a recomendação do Ministério da Saúde<sup>10</sup> para que o consumo abusivo de hidratos de carbono simples seja desaconselhado em razão das alterações no metabolismo desses nutrientes durante a gravidez. Saunders *et al.* descrevem a importância do consumo de 20 a 35 g de fibras no controle dos níveis glicêmicos na gestação.<sup>13</sup>

Dessa maneira, as recomendações da OMS<sup>14</sup> e do IOM<sup>27</sup> na distribuição energética de lipídios e carboidratos em relação ao valor calórico total da dieta parecem ser apropriadas (Quadro 9.79).

## ■ Micronutrientes

Assim como com relação aos macronutrientes, durante a gravidez ocorre incremento no requerimento de micronutrientes para a reserva materna e a manutenção do desenvolvimento do feto.

Uma vez que os princípios do equilíbrio e da variedade são atendidos, com escolhas adequadas e proporções recomendadas, não há necessidade de suplementações para a gestante, à exceção do ácido fólico e ferro.

Em geral, a suplementação desses micronutrientes é feita, particularmente nos países desenvolvidos, sob a forma medicamentosa.

Durante a gestação, ocorre aumento da demanda de folato entre 25 e 50%, em virtude do aumento na eritropoese e no desenvolvimento do feto. Existem evidências científicas de que a deficiência materna de folato esteja associada a defeitos do tubo neural (DTN), dentre eles a anencefalia e espinha bífida, e conseqüentemente a maior incidência de abortos e prematuridade.<sup>35</sup> Toda mulher em idade fértil deveria aumentar a ingestão de alimentos que sejam fontes de ácido fólico, porém ainda não há consenso sobre a suplementação.<sup>35</sup> Uma dieta normal raramente é capaz de cobrir as necessidades de folato, por isso a OMS recomenda a suplementação de ácido fólico e o enriquecimento de alimentos industrializados para mulheres em idade reprodutiva.<sup>36</sup>

A Sociedade Brasileira de Medicina Fetal recomenda a suplementação de 0,4 a 1 mg de folato para mulheres em idade reprodutiva com risco ou história de DTN fetal e suplementação de 4

mg/dia até a oitava semana gestacional, isto é, a fase mais crítica para DTN.<sup>35</sup>

O ferro deve ser suplementado a partir da segunda metade da gestação, período em que se encontra acelerada a expansão do volume sanguíneo e a reserva hepática fetal de ferro.<sup>37</sup> Para tanto, a OMS determinou que, independentemente da alimentação, as gestantes devem ser suplementadas de maneira preventiva nessa época, para garantir a redução da ocorrência de quadros anêmicos. Essa suplementação deve ser na dose de uma drácea de sulfato ferroso por dia (900 mg), que corresponde a 60 mg de ferro elementar, a ser ingerida nos intervalos, preferencialmente com suco cítrico.

A recomendação do Ministério da Saúde<sup>4</sup> é que a partir do segundo trimestre (20<sup>o</sup> semana) faça-se a suplementação de 60 mg de ferro (300 mg de sulfato ferroso — uma drácea) para a prevenção da anemia em todas as mulheres. Na vigência de anemia (hemoglobina < 11 g/dl), é realizada a prescrição de 180 mg de ferro (900 mg de sulfato ferroso — três dráceas) e solicitada nova dosagem após 30 a 60 dias, a fim de se monitorar a concentração de hemoglobina; a suplementação deve ser mantida até que se alcance níveis superiores a 11 mg/dl.

Tanto o ferro como o folato são nutrientes frequentemente deficientes em dietas de grupos populacionais.<sup>36</sup>

#### Quadro 9.79 Distribuição de glicídios e lipídios em relação valor energético total da dieta.

Nutriente	OMS <sup>14</sup>	IOM <sup>27</sup>
Glicídio total	55 a 75% VET	45 a 65% VET
Glicídio simples	< 10% VET	< 25% VET
Lipídio total	15 a 30% VET	20 a 35% VET
Ácido graxo saturado	< 10% VET	Não definido
Ácido graxo monoinsaturado	A diferença (< 20% VET)	Não definido
Ácido graxo poliinsaturado	6 a 10% VET	Não definido
Ácido graxo ômega-6 linoleico	5 a 8% VET	5 a 10% VET
Ácido graxo ômega-3 linolênico	1 a 2% VET	0,6 a 1,2% VET
Ácido graxo trans	< 1% VET	—
Colesterol	< 300 mg/dia	—

IOM = Institute of Medicine; OMS = Organização Mundial da Saúde; VET = valor energético total.

Em razão da necessidade de mineralização óssea do feto e reserva materna para lactação, o requerimento materno de ingestão de cálcio eleva-se em relação ao período pré-gestacional, principalmente em gestantes adolescentes. A ingestão adequada de cálcio parece reduzir o risco de

síndrome hipertensiva da gestação e pré-eclâmpsia.<sup>38</sup> Recomenda-se suplementação em gestantes com baixa ingestão de alimentos-fonte.<sup>4</sup>

A baixa ingestão de vitaminas A, D, C e E e de complexo B, bem como cálcio, zinco, e magnésio, tem sido apontada como fator de risco para a saúde da gestante e do feto.<sup>38,39</sup> Mulheres que fazem suplementação com multivitamínico desde o início da gravidez tendem a ter menor risco de parto prematuro e RNBP.<sup>40,41</sup> Esse benefício é justificado pela dificuldade em alcançar as recomendações do IOM (Quadro 9.80) somente pela dieta, o que implica inevitavelmente em suplementação ou, no mínimo, alimentos fortificados.<sup>42</sup>

As recomendações do IOM para gestantes (ingestões dietéticas de referência [DRI, *dietary reference intakes*]) são apresentadas no Quadro 9.80.

O edema é um processo natural (fisiológico) da gestação, assim, a dieta da gestante deve ser moderada em sódio. Sua restrição deve ser feita somente em casos clínicos especiais, pois, durante a gestação há maior perda de sódio pela urina. O IOM<sup>48</sup> sugere 1,5 a 2,3 g/dia de sódio. O consumo diário de 5 a 6 g de sal possibilita a adequação do consumo de sódio.<sup>13</sup>

## ■ Substâncias nocivas

O consumo de bebidas alcoólicas na gestação tem sido associado ao baixo peso ao nascer, ao descolamento prematuro da placenta, à malformação congênita e ao abortamento. Estudos experimentais como de Sakata-Haga *et al.*<sup>49</sup> confirmam a ação deletéria do álcool sobre a formação do sistema nervoso do feto.

A ingestão abusiva de cafeína parece estar associada a resultados obstétricos desfavoráveis, principalmente quando estiver atuando em conjunto com outros fatores adversos ao bom desenvolvimento da gestação. Ainda não existem recomendações nesse sentido, mas sugere-se que a ingestão de cafeína seja moderada e não ultrapasse 300 mg/dia ou 2 copos de café/dia.<sup>50</sup>

O consumo de edulcorantes durante a gestação é um assunto bastante polêmico. Segundo Saunders *et al.*, os mais indicados são aspartame, sucralose e acesulfame K, pois sabidamente apresentam menos efeito à saúde da mãe e do feto; para a sugestão do uso da frutose é preciso considerar seu alto custo e o risco de hiperglicemia em gestantes diabéticas; já o uso de esteviosídeos, sacarina e ciclamato deve ser evitado.<sup>13</sup> Orienta-se para que seja feita leitura e análise dos rótulos de alimentos dietéticos, que também devem ser evitados.

## Orientação alimentar para gestantes

---

A orientação nutricional da gestante baseia-se na perspectiva de tentar corrigir hábitos alimentares inadequados, em um curto período, na medida do possível. Sinais e sintomas digestórios da gestação podem comprometer a ingestão alimentar e, por isso, não podem ser negligenciados e devem ser minimizados.

Há quem diga que uma gestante eutrófica ao aumentar uma porção de lácteos e uma porção de frutas por dia já consegue atender às necessidades do período. É comum o aumento do apetite,

especialmente após o primeiro trimestre, uma vez que nessas semanas iniciais a ingestão é habitualmente baixa. Em geral, os problemas alimentares não se relacionam com a quantidade ingerida, mas com a qualidade, por isso os esforços devem ser voltados para adaptações qualitativas.

Segue uma sugestão de consumo de porções (Quadro 9.81).

Outra referência para orientação nutricional para a gestação é a sugestão do United States Department of Agriculture (USDA), que, por meio do *Dietary Guidelines for Americans*<sup>52</sup> e *MyPyramid*,<sup>53</sup> propõe algumas recomendações nutricionais básicas para a boa evolução nutricional da gestação, sem considerar as intercorrências gestacionais.

A seguir, é apresentada uma adaptação das recomendações do USDA<sup>52</sup> para a ingestão alimentar durante a gestação:

- Não é necessário aumentar a ingestão alimentar no início da gestação (três primeiros meses)

**Quadro 9.80** Ingestão dietética de referência para vitaminas e minerais, em mulheres gestantes<sup>28,43-48</sup>

Idade (anos)	Vitamina A (µg)	Vitamina D (µg)	Vitamina E (mg)	Vitamina K (µg)	Vitamina B <sub>1</sub> (mg)	Vitamina B <sub>2</sub> (mg)	Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	Vitamina B <sub>12</sub> (mg)	Vitamina B <sub>5</sub> (µg)	Vitamina C (mg)
14 a 18	750	5	15	75	1,4	1,4	1,9	2,6	18	80
19 a 30	770	5	15	90	1,4	1,4	1,9	2,6	18	85
31 a 50	770	5	15	90	1,4	1,4	1,9	2,6	18	85

Idade (anos)	Fe (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Cr (µg)	Mg (mg)	Mn (mg)	I (µg)	F (mg)
14 a 18	27	1.300	1.250	13	1.000	29	400	2	200	3
19 a 30	27	1.000	700	11	1.000	30	350	2	200	3
31 a 50	27	1.000	700	11	1.000	30	360	2,6	200	3

Ca = cálcio; Cu = cobre; Cr = cromo; I = iodo; F = flúor; Fe = ferro; Mg = magnésio; Mn = manganês; P = fósforo; Se = selênio; Zn = zinco.

**Quadro 9.81** Guia alimentar diário para gestantes<sup>51</sup>

**Grupo alimentar**

**Porções (nº)**

Leite e derivados	3 a 4
Carne, peixe, ovo	2 a 3
Frutas	3 a 4
Vegetais	4 a 5
Cereais	7 a 11

- Fazer no mínimo três refeições diárias (desjejum, almoço e jantar) e de dois a três lanches intermediários. Não excluir refeições
- Evitar *fast-foods* e preferir refeições completas (cereais, carnes e vegetais)
- Consumir diariamente alimentos ricos em ferro (carnes) e/ou fortificados com ferro (cereais e farinhas). Consultar o médico ou nutricionista para a avaliação da necessidade de suplementação
- Incluir alimentos ricos em vitamina C (laranja, limão, abacaxi, mexerica) nas refeições para melhorar a absorção do ferro
- Consumir diariamente alimentos ricos em ácido fólico (vegetais verde-escuros) e/ou fortificados com ácido fólico (cereais e farinhas). Consultar o médico ou nutricionista para avaliação da necessidade de suplementação
- Consumir, no mínimo, 3,5 xícaras de verduras e legumes por dia, variando sempre a cor e alternando entre os vegetais verdes e os amarelos ou alaranjados
- Consumir no mínimo três frutas por dia, variando sempre
- Consumir no mínimo três copos de leite por dia e incluir derivados tais como queijos e iogurtes diariamente. Se possível, escolher leites e derivados com pouca gordura
- Evitar alimentos e preparações ricos em gordura, como as frituras
- Evitar açúcar e doces em excesso
- Beber entre seis e oito copos de líquidos por dia, evitando refrigerantes
- Não consumir bebidas alcoólicas.

Vale ressaltar a importância de fundamentar a orientação nos alimentos e não nos nutrientes, reforçando a escolha de alimentos variados, consumidos em quantidades (porções) adequadas, minimizando interações nutricionais e viabilizando o acesso (fatores econômicos e socioculturais devem ser considerados). Desse modo, os riscos associados à má nutrição diminuem.<sup>41,54</sup>

Ainda existem situações em que há queixas específicas ou doenças associadas; nesses casos, são necessárias algumas orientações particulares, que devem ser incluídas na conduta, fato que não será abordado nesta publicação.

## Referências bibliográficas

1. American Dietetic Association (ADA). Position of the American Dietetic Association: nutrition management of adolescent pregnancy. JADA, v. 89, n. 1, p. 104-109, 1989.

2. Zambonato AMK, Pinheiro RT, Horta BE *et al.* Fatores de risco para nascimento de crianças pequenas para idade gestacional. *Rev. Saúde Pub.*, v. 38, n. 1, p. 24-29, 2004.
3. Kac G. Fatores determinantes da retenção de peso no pós-parto: uma revisão da literatura. *Cad. Saúde Pública (Rio de Janeiro)*, v. 17, n. 3, p. 455-466, mai./jun. 2001.
4. Ministério da Saúde (MS). Assistência pré-natal. Manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
5. Mcganity WJ, Dawson EB, Van hook JW. Nutrição materna. In: Shils ME, Olson JA, Shike M *et al.* Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003. p. 869-898.
6. Burrow GN, Ferris TF. Complicações clínicas durante a gravidez. 4. ed. São Paulo: Roca, 1996.
7. Worthington-Roberts BS. Physiology of pregnancy. In: Worthington-Roberts BS, Williams SR. Nutrition in Pregnancy and Lactation. 6. ed. Duburn: Madison, Brown & Benchmark, 1997. p. 58-93.
8. Netto HC, Sá RAM. Exames laboratoriais — valores normais. In: Manual de condutas em obstetrícia. Rio de Janeiro: Atheneu, 1998. p. 279-282.
9. Rezende J, Coslovsky S. Repercussões da gravidez sobre o organismo. Modificações sistêmicas. In: Rezende J. Obstetrícia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 135-152.
10. Ministério da Saúde (MS). Gestação de Alto Risco. Manual Técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
11. World Health Organization (WHO). The Clinical Use of Blood in Medicine, Obstetrics, Paediatrics, Surgery & Anaesthesia. Trauma & Burns. Geneva: WHO, 2001.
12. Mahan LK, Stump SE. Krause — alimentos, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca, 1998.
13. Saunders C, Neves EQC, Accioly E. Recomendações nutricionais na gestação. In: Accioly E, Saunders C, Lacerda EMA. Nutrição em Obstetrícia e Pediatria. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002. p. 145-170.
14. WHO/FAO. Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO, 2003. (Technical Report Series, 916.)
15. Mardones F. Evolución de la antropometría materna y del peso de nacimiento en Chile, 1987-2000. *Rev. Chil Nutr.*, v. 30, p. 122-131, 2003.
16. Watkins ML, Rasmussen SA, Honei MA *et al.* Maternal obesity and risk for birth defects. *Pediatrics*, v. 111, n. 5, part. 2, p. 1152-1158, 2003.
17. Atalah ES, Castillo LC, Castro SR *et al.* Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Méd Chile*, v. 125, n. 12, p. 1429-1436, 1997.
18. Ministério da Saúde (MS). Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional — SISVAN. Orientações básicas para coleta, o processamento, a análise de dados e a informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
19. Institute of Medicine (IOM). Committee on nutritional status during pregnancy and lactation. Nutrition during pregnancy. Weight gain. Washington: National Academy Press, 1990. Disponível em: <www.nap.edu>.
20. World Health Organization (WHO). Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. (Technical Report Series, n. 854.)
21. Luke B, Leurgans S. Maternal weight gains in ideal twins outcomes. *JADA*, v. 96, n. 2, p. 178-181, 1996.
22. Mcganity WJ, Dawson EB, Van Hook JW. Maternal nutrition. In: Shils ME. Modern Nutrition in Health and Disease. 9. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. p. 811-838.
23. Ministério da Saúde (MS). Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional — SISVAN. Atenção pré-natal, parto e puerpério. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

24. Butte NF, Hopkinson JM, Mehta N *et al.* O. Adjustments in energy expenditure and substrate utilization during late pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr.*, v. 69, p. 299-307, 1999.
25. Mcganity WJ, Dawson EB, Hook JWV. Nutrição maternal. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença.* São Paulo: Manole, 2003. p. 869-898.
26. Organização Mundial da Saúde (OMS). *Necessidades de energia e proteína.* São Paulo: Roca, 1998. 225 p. (Série de Relatos Técnicos, n. 724.)
27. Institute of Medicine (IOM). *Dietary reference intakes — energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.* Washington: National Academy Press, 2005. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
28. FAO/OMS/ONU — Organização Mundial de la Salud. *Necessidades de energia y de proteínas.* Genebra: WHO, 1985. (Informe Técnico, n. 724.)
29. National Research Council (NRC). *Recommended Dietary Allowances.* 10. ed. Washington: National Academy Press, 1989. 284 p.
30. Hornstra G. Essential fatty acids in mothers and their neonates. *Am J Clin Nutr.*, v. 71, 5 supl., p. 1262S-129S, 2000.
31. Chiara VL, Silva R, Jorge R *et al.* Ácidos graxos trans: doenças cardiovasculares e saúde materno-infantil. *Rev Nutr de Campinas*, v. 15, n. 3, p. 341-349, set./dez., 2002.
32. Catalano PM. Carbohydrate metabolism and gestational diabetes. *Clinical Obstet Gynecol.*, v. 37, n. 1, p. 25-38, 1994.
33. Gilman MW, Rifas-Shiman S, Berkey CS *et al.* Maternal gestational diabetes, birth weight, and adolescent obesity. *Pediatrics*, v. 111, n. 3, p. 221-226, 2003.
34. Williams SR, Trahams CM. Management of pregnancy complications and special maternal disease conditions. In: Worthington-Roberts BS, Williams SR. *Nutrition in pregnancy and lactation.* 6. ed. Duburn: Madison, Brown & Benchmark, 1997.
35. Cha SC. Prevenção dos defeitos do tubo neural (DTN). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Fetal*, v. 1, p. 7-11, 1996.
36. Nogueira NN, Macedo AS, Parente JV *et al.* Perfil nutricional de recém-nascidos de mães adolescentes suplementadas com ferro, em diferentes concentrações, zinco e ácido fólico. *Res Nutr Camp.*, v. 15, n. 2, p. 193-200, 2002.
37. Kaiser LL, Allen L. Position of the american dietetic association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. *J Am Diet Assoc.*, v. 102, n. 10, p. 1479-1490, 2002.
38. Ramakrishnan V, Manirekar R, Rivera J *et al.* Micronutrients and pregnancy outcome: a review of literature. *Nutr Res.*, v. 19, n. 1, p. 103-159, 1999.
39. Saunders C, Ramalho RA, Leal MC. Estado nutricional de vitamina A no grupo materno-infantil. *Rev Bras Saúde Materno Infantil*, v. 1, n. 1, p. 21-29, 2001.
40. Zeisel SH. Is there a metabolic basis for supplementation? *Am J Clin Nutr.*, v. 72, supl., p. 507S-511S, 2000.
41. Wada L, King JC. Trace element nutrition during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.*, v. 37, n. 3, p. 574-586, 1994.
42. Lapidó OA. Nutrition in pregnancy: mineral and supplements. *Am J Clin Nutr.*, v. 72, supl., p. 280S-290S, 2000.
43. Institute of Medicine (IOM). *Dietary reference intakes — calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride.* Washington: National Academy Press, 1997. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
44. Institute of Medicine (IOM). *Dietary reference intakes — thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenin acid, biotin and choline.* Washington: National Academy Press,

1998. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
45. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes — calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington: National Academy Press, 1999. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
  46. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes — vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington: National Academy Press, 2000. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
  47. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes — vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington: National Academy Press, 2001. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
  48. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes — water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington: National Academies Press, 2004. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
  49. Sakata-Haga H, Sawada K, Hisano S *et al.* Administration schedule for an ethanol-containing diet in pregnancy affects types of offspring brain malformations. *Acta Neuropathol. (Berl.)*, v. 104, n. 3, p. 305-312, 2002.
  50. Fagen C. Nutrição durante a gravidez e a lactação. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause — alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 180-186.
  51. Ortega RM. Dietary guidelines for pregnant women. *Public Health Nutr.*, v. 4, n. 6A, p. 1343-1346, 2001.
  52. US Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans, 2005a. Disponível em: <[www.healthierus.gov/dietaryguidelines](http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines)>.
  53. US Department of Agriculture. Mypyra-mid. gov, 2005b. Disponível em: <[www.mypyramid.gov](http://www.mypyramid.gov)>.
  54. Bartley KA, Underwood BA, Deckelbaum RJ. A life cycle micronutrient perspective for women's health. *Am J Clin Nutr.*, v. 81, supl., p. 1188S-1193S, 2005.

## Lactação

---

*Solange Miranda Junqueira Guertzenstein, Andréa Fraga Guimarães e Deise Cristina Oliva Caramico*

O aleitamento materno não se resume apenas à parte técnica, uma vez que para o sucesso do aleitamento é preciso atender de maneira diferenciada a necessidade individual de cada mulher.

Uma equipe multiprofissional de saúde deve estar atenta e sensível para atender e entender o contexto em que a nutriz está inserida, proporcionando discussões, esclarecimento de dúvidas, troca de ideias e experiências.

Amamentar é uma decisão a ser tomada livremente, não uma obrigação, mas compete ao profissional de saúde ajudar a mulher, com orientação e apoio, a tomar a melhor decisão, de acordo com o momento que vive.

### Avaliação do estado nutricional da lactante

---

Pouco se discutia sobre o estado nutricional da lactante, sobre a prática de aleitamento ou não e sobre suas repercussões na saúde da mulher e do filho, assuntos mais discutidos atualmente. Entretanto, diante da necessidade de um desempenho adequado na lactação, assim como pelo fato de a vulnerabilidade da saúde da nutriz ser significativa, esta situação vem sendo alterada aceleradamente no meio científico.

É possível afirmar que o acompanhamento do estado nutricional da mulher durante a amamentação é tão importante quanto a assistência nutricional pré-natal. Durante a fase de amamentação, a assistência nutricional é capaz de reduzir os riscos à saúde tanto da mãe quanto do filho.

Assim como em qualquer atendimento nutricional, uma anamnese detalhada fornece todos os subsídios para o planejamento dietético. O ideal é que o acompanhamento tenha iniciado no pré-natal e, portanto, a anamnese seja feita também no início da assistência. Caso contrário, podem-se utilizar modelos de anamnese com os dados de rotina, entre eles a história socioeconômico-cultural, história familiar, história clínica (obstétrica e de possível doença atual ou pregressa), história do estado nutricional e história alimentar.

O estado nutricional da nutriz é avaliado por meio de indicadores antropométricos, bioquímicos e dietéticos.

#### ■ Avaliação antropométrica

Parece não existir um consenso sobre os parâmetros a serem utilizados para a avaliação adequada do estado nutricional da mulher em período de lactação, justificado pelo fato de que os

padrões usados para a avaliação de mulheres não grávidas e gestantes não se adequam a esse período da vida. Um dos indicadores antropométricos mais frequentemente utilizados é o peso corporal.<sup>1-3</sup>

Sob o ponto de vista fisiológico, é esperada perda de peso gradual de 0,6 a 0,8 kg/mês, nos primeiros 6 meses pós-parto.<sup>4-6</sup>

Perdas de peso superiores a 2 kg/mês podem representar risco ao processo de lactação, bem como à saúde materna, especialmente para mulheres eutróficas ou com baixo peso.<sup>1,4</sup> Sendo assim, considerando o IMC de 18,5 kg/m<sup>2</sup> como ponto de corte para o diagnóstico de baixo peso para mulheres não gestantes e lactantes e o ganho mínimo de 4 kg de reserva adiposa ocorridos durante a gestação para a fase de lactação, a OMS<sup>7</sup> definiu o IMC de 20,3 kg/m<sup>2</sup> como ponto de corte para o diagnóstico de baixo peso de lactantes, garantindo a eliminação dos riscos associados.<sup>4,6</sup>

Vários fatores determinam a perda de peso no pós-parto, dentre eles o estado nutricional pré-gestacional, a idade, a paridade, a etnia, os hábitos de vida como o sedentarismo e tabagismo e, principalmente, o ganho de peso gestacional.<sup>4</sup>

Apesar da perda de peso própria da fase de lactação, aproximadamente 20% das mulheres em lactação podem tanto manter como ganhar peso.<sup>3,4</sup>

Durante a lactação ocorre maior mobilização da gordura armazenada na região das coxas e região abdominal, o que se reflete em maiores perdas nas dobras cutâneas da coxa, abdominal e suprailíaca. As dobras cutâneas de membros superiores (bíceps, tríceps) e subescapular apresentam perdas menos significativas.<sup>4,8</sup>

O mais importante na avaliação antropométrica da nutriz é o acompanhamento da perda de peso e das reservas gordurosas, com o objetivo de prevenir perdas acentuadas da reserva gordurosa adquirida no período gestacional, garantindo substratos para a produção adequada de leite materno. Porém, para muitas mulheres a questão da estética é tão importante que a busca pelo retorno ao peso pré-gestacional culmina em baixa ingestão alimentar, aumento da atividade física e, conseqüentemente, acelerada velocidade de perda de peso. Cabe à equipe de saúde e, principalmente ao nutricionista, acompanhar e orientar essas mulheres para a adequada evolução nutricional pós-parto.

## ■ Avaliação bioquímica

Durante a gestação ocorre aumento do volume plasmático, que pode persistir até a sexta semana pós-parto;<sup>9</sup> assim, o uso de parâmetros bioquímicos para avaliação nutricional de mulheres que amamentam é contraindicado.

Entretanto, sugere-se monitoramento de indicadores bioquímicos utilizados na identificação e no acompanhamento de anemias (micro e macrocíticas) que ainda se destacam na fase de lactação pela alta prevalência.<sup>10,11</sup>

## ■ Avaliação dietética

Para a avaliação da ingestão alimentar da nutriz, utilizam-se os mesmos métodos descritos para a população em geral, ou seja, recordatório de 24 h, registro alimentar e questionário de frequência alimentar, o que possibilita a avaliação qualitativa e quantitativa da ingestão de nutrientes e alimentos do indivíduo. Especificamente para as mulheres que estão amamentando, deve-se dar a devida atenção à análise da ingestão de energia e qualidade de lipídios, cálcio, ferro, zinco, magnésio, folato e vitaminas B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, A, C e D.<sup>4,11,12</sup>

## Necessidades nutricionais da lactante

---

O período de lactação é considerado, dentre os demais períodos da mulher, como aquele em que as necessidades nutricionais estão mais exacerbadas. Estima-se que nos quatro primeiros meses pós-parto a necessidade energética da lactante seja equivalente àquela representada pelo custo total do período gestacional, justificado pelo ritmo acelerado de ganho de peso do lactente, que normalmente duplica o peso de nascimento até os 5 meses de vida e triplica até os 12 meses, à exceção de recém-nascidos prematuros e com baixo peso, que apresentam um ritmo ainda mais acelerado de ganho, aumentando as necessidades das lactantes.<sup>3,4</sup>

Enquanto a mulher está praticando o aleitamento materno exclusivo, suas necessidades são maiores se comparadas ao período posterior (após 6 meses), quando o lactente já deverá estar ingerindo alimentos que complementem o leite humano, diminuindo a demanda e, conseqüentemente, reduzindo sua produção de leite. Isto significa que o estágio e a duração do aleitamento materno influenciam as necessidades nutricionais para a lactação.<sup>4</sup>

Os estudos para a determinação das recomendações nutricionais de nutriz consideraram o custo energético da lactação, o valor calórico do leite humano e as reservas apresentadas pela lactante.<sup>3,4,13</sup>

Assim, é possível fazer uma estimativa da saúde e da nutrição materna baseada na quantidade e na composição do leite produzido. Quando se está diante de um lactente que apresenta comportamento satisfatório da curva de crescimento, de padrões de desenvolvimento e de perfis bioquímicos, parte-se do princípio de que a produção de leite e a prática de aleitamento encontram-se adequadamente atendidas.<sup>14</sup>

Fatores como baixo nível socioeconômico, ingestão alimentar inadequada (dietas com valor calórico inferior a 1.500 kcal/dia), atividade física pesada e estresse podem reduzir a volume de leite produzido. O baixo peso materno também pode reduzir a produção de leite, caso não seja feita uma intervenção nutricional buscando melhor disponibilidade de nutrientes para a síntese do leite.<sup>4</sup> Alguns estudos com mulheres desnutridas demonstraram flutuações na composição de leite humano conforme o grau de depleção de seu estoque de energia, o acesso à alimentação mínima compatível com o aleitamento e a perda de peso acelerada.<sup>3,4</sup>

Em relação à composição do leite humano, parece haver pouca influência da dieta materna quanto aos teores de energia e proteína, porém o aporte de micronutrientes pode sofrer influência apesar das contradições encontradas na literatura.<sup>4,11,12</sup>

O Quadro 9.82 apresenta valores médios e respectivos desvios padrão dos nutrientes que

compõem o leite humano.

Portanto, garantir à lactante suas necessidades nutricionais assegura a preservação do estado nutricional materno, bem como do recém-nascido, uma vez que também garante a quantidade e qualidade do leite materno.

**Quadro 9.82** Concentrações de nutrientes no leite humano maduro.

<b>Nutrientes</b>	<b>Quantidade no leite maduro (l)</b>
<i>Macronutrientes</i>	
Lactose (g)	72 ± 2,5
Proteínas (g)	10,5 ± 2
Gordura (g)	39 ± 4
<i>Vitaminas lipossolúveis</i>	
Vitamina A (µg) ER	500
Vitamina D (µg)	0,55 ± 0,1
Vitamina E (mg)	2,3 ± 1
Vitamina K (µg)	2,1 ± 0,1
<i>Vitaminas hidrossolúveis</i>	
Vitamina C (mg)	40 ± 10
Tiamina (mg)	0,21 ± 0,035
Riboflavina (mg)	0,35 ± 0,025
Niacina (mg)	1,5 ± 0,02
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	93 ± 8
Vitamina B <sub>12</sub> (mg)	0,97
Ácido pantotênico (mg)	1,8 ± 0,2
Biotina (µg)	4 ± 1
Folato (µg)	85 ± 37
<i>Minerais</i>	
Cálcio (mg)	280 ± 26
Fósforo (mg)	140 ± 22

Ferro (mg)	0,3 ± 0,1
Magnésio (mg)	35 ± 2
Sódio (mg)	180 ± 40
Potássio (mg)	525 ± 35
Zinco (mg)	1,2 ± 0,2
Iodo (µg)	110 ± 40
Cloro (mg)	420 ± 60
Flúor (µg)	16 ± 5
Selênio (µg)	20 ± 5

ER = equivalente de retinol. Adaptado de OMS3 e IOM4.

## ■ Energia

Ao se estipular a necessidade energética de uma nutriz, deve-se levar em consideração seu metabolismo basal (que pode estar aumentado em cerca de 4 a 5% para a produção láctea), sua atividade física e a ação termogênica dos alimentos, além, é claro, do padrão de aleitamento (se exclusivo ou não) e do período em que se encontra.<sup>4,15</sup>

O adicional a ser empregado variará conforme a síntese de leite e as reservas teciduais mantidas, as quais serão utilizadas quando necessário. Durante a gestação, o organismo da mulher armazena gordura para cobrir o custo energético da lactação. Gestantes com ganho ponderal satisfatório geralmente armazenam cerca de 2 a 4 kg do ganho ponderal total do período.<sup>4,13</sup> Tal reserva mostra-se necessária para auxiliar no atendimento da parcela extra de energia requerida para a lactação, principalmente em lactantes com baixa ingestão alimentar. Essa reserva será mobilizada para a adequada produção de leite e impede acelerada perda de peso da mulher em aleitamento.<sup>4,16</sup>

Em relação à produção de leite, estudos relatam que uma lactante em período de aleitamento materno exclusivo (seis primeiros meses) é capaz de produzir cerca de 800 ml de leite diariamente, com significativa redução desse volume quando se introduz a alimentação complementar, produzindo um volume médio de 600 ml/dia.<sup>3,4,16</sup> Logo, essa flutuação do volume produzido deve ser considerada como um dos critérios para a determinação do adicional a ser empregado no cálculo do requerimento energético total da nutriz.

Com base nessas considerações, o Institute of Medicine (IOM)<sup>13</sup> recomenda para lactantes que apresentaram um ganho de peso adequado no período gestacional, o adicional de 500 kcal/dia durante o primeiro semestre e de 400 kcal/dia após esse período. Esses valores devem ser acrescidos ao cálculo das necessidades energéticas de uma mulher em idade reprodutiva. A OMS (1985) sugere 500 kcal/dia adicionais, independentemente da fase de lactação.<sup>3</sup>

Em 1991, o IOM ponderou a situação das lactantes com baixo peso ( $IMC < 20,3 \text{ kg/m}^2$ ) ou que apresentaram ganho de peso gestacional inadequado e sugeriu o adicional de 650 kcal para todo o período de amamentação.<sup>4</sup>

Por outro lado, para as mulheres acima do peso ideal, independentemente do ganho ponderal na gestação, o adicional mantém-se em 500 kcal, mas o acompanhamento é necessário, pois em casos em que a perda de peso pós-parto é desprezível, sugere-se exclusão do adicional energético; lactantes obesas parecem sofrer menos quanto à perda de peso mais rápida, viabilizando com segurança a isenção do adicional.<sup>17</sup>

Segundo a recomendação da OMS (1995), o cálculo das necessidades energéticas totais (NET) pode ser feito por meio da equação matemática que considera o gasto energético basal (GEB), a atividade física da lactante e o adicional energético para a lactação.<sup>3</sup>

A escolha do peso a ser aplicado na equação depende do estado nutricional da lactante, ou seja:

- Para lactantes com estado nutricional normal utilizar o peso pré-gestacional
- Para lactantes obesas utilizar o peso pré-gestacional visando ao restabelecimento do estado nutricional
- Para lactantes com baixo peso utilizar o peso desejável que pode ser calculado por meio do IMC ideal.

Vale lembrar que nenhuma dessas propostas substitui a avaliação do nutricionista diante das características individuais da lactante assistida.

O IOM<sup>13</sup> também propôs uma equação (necessidade estimada de energia [EER, *estimated energy requirement*]) para o cálculo das necessidades energéticas de lactantes considerando a equação proposta para mulheres não grávidas, o custo energético para a produção do leite e a mobilização de estoques energéticos correspondente à perda de 0,6 a 0,8 kg/mês na primeira fase da lactação.

No caso das gestantes adolescentes, como a equação de EER refere-se à adolescente não grávida, deve-se utilizar o peso pré-gestacional, a não ser que tenha havido mudança significativa da estatura no período quando se utiliza o peso ideal para estatura.

Como a equação de EER refere-se a mulheres não grávidas, às vezes é necessária a utilização do peso pré-gestacional, porém ressalta-se novamente que a avaliação individualizada da nutriz pelo nutricionista é de muito importante para que não haja super ou subestimativa do gasto energético e comprometimento da lactação e do estado nutricional da mulher.

Assim, como discutido anteriormente, após a definição do valor energético da dieta da nutriz, é fundamental que se monitore adequadamente seu peso para que não haja perda ponderal acelerada. Esse monitoramento vale tanto para eutróficas como para mulheres acima do peso, mas principalmente para lactantes com baixo peso ou para aquelas que apresentaram ganho de peso inadequado na gestação. Ressalta-se ainda que existem evidências suficientes sobre os efeitos deletérios das altas taxas de lipólise sobre a saúde da mãe e do bebê.<sup>3,4</sup> O adicional energético na dieta da lactante resguarda mãe e criança desses malefícios.<sup>3,4,13</sup>

Por outro lado, é preciso ficar atento quanto à ansiedade da mulher em restabelecer seu estado nutricional pré-gestacional; é fundamental a orientação dietética visando à importância da ingestão

alimentar adequada para preservar mãe e filho de doenças. O IOM<sup>4</sup> indica que dietas entre 1.600 e 1.800 kcal, não menos, são capazes de manter a lactação sem os prejuízos anteriormente descritos.

## ■ Proteína

As recomendações de proteína para mulheres que estão amamentando baseiam-se na composição do leite, no volume médio produzido por dia e, ainda, no fato de que o conteúdo de proteína do leite materno tende a diminuir com a evolução da lactação, mas não é afetado pela desnutrição materna.<sup>3,4</sup>

O National Resource Council (NRC)<sup>18</sup> recomenda um adicional de 15 g/dia no primeiro trimestre e 12 g no próximo período, devendo pelo menos 50% de toda a ingestão proteica ser de alto valor biológico.

O IOM<sup>13</sup> sugere, independentemente da idade, 1,3 g/kg/dia (peso pré-gestacional) ou 71 g/dia ou, ainda, 10 a 35% do valor energético total do intervalo aceitável de distribuição de macronutrientes (AMDR, *acceptable macronutrient distribution range*).

## ■ Lipídios e carboidratos

A quantidade de macronutrientes energéticos do leite humano não sofre influência da dieta materna,<sup>14,19</sup> porém o teor de gordura do leite humano, no que se refere à qualidade, varia de acordo com a ingestão de ácidos graxos da lactante. O teor de colesterol parece estar livre dessa influência.<sup>4</sup>

Por isso, podem-se considerar as recomendações da OMS<sup>20</sup> e do IOM<sup>13</sup> quanto à distribuição energética de lipídios e carboidratos em relação ao valor calórico total da dieta (Quadro 9.83).

## ■ Micronutrientes

Assim como na gestação, a ingestão alimentar na mulher pode não ser adequada sob o ponto de vista dos micronutrientes.<sup>12</sup> Como descrito anteriormente, a dieta materna pode comprometer a concentração de micronutrientes do leite humano, principalmente de cálcio, ferro, zinco, magnésio, folato e vitaminas B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, A, C e D, lembrando que a literatura mostra-se controversa.<sup>4,11,12</sup> A deficiência desses nutrientes pode afetar não só a saúde do bebê que consome o leite nutricionalmente mais pobre, mas também a saúde da mãe, que inevitavelmente terá suas reservas depletadas.<sup>11,12</sup>

Inicialmente, uma dieta variada e baseada nas recomendações dos guias alimentares pode garantir a disponibilidade desses nutrientes, porém, mulheres com padrões alimentares impróprios devem receber especial atenção; a indicação de suplementos ou alimentos fortificados deve ser estudada.<sup>11,21,22</sup>

Por exemplo, mulheres com ingestão inadequada de leite e derivados devem receber suplementação de cálcio e vitamina D. Vegetarianas estritas devem receber suplementos de B<sub>12</sub>.<sup>12</sup> O

IOM<sup>4</sup> ressalta a importância da vigilância contra as anemias (micro e macrocíticas) durante a lactação, principalmente para mulheres que não receberam suplementação de ferro e folato durante o pré-natal. Para essas mulheres a suplementação de ferro pode ser inevitável em razão do esgotamento de seus estoques.<sup>11,12,22</sup>

Para lactantes que apresentam carência de micronutrientes, a indicação e a prescrição de suplementos podem reverter tanto os sinais de deficiência materna como melhorar a composição do leite materno, embora esse benefício não seja observado com todas as vitaminas e minerais.<sup>11</sup> Aparentemente, os estudos mostram que a baixa ingestão materna de cálcio, ferro e zinco afeta exclusivamente a saúde materna, pois não se verificam alterações na composição do leite materno, mesmo mediante suplementação. A baixa ingestão de ácido fólico, vitaminas do complexo B e vitaminas A, D e C influi negativamente na qualidade do leite humano produzido e a suplementação desses nutrientes é capaz de restabelecer os níveis a patamares ditos normais.<sup>4,11,12</sup>

**Quadro 9.83** Distribuição de glicídios e lipídios em relação ao valor energético total da dieta.

Nutriente	OMS <sup>20</sup>	IOM <sup>13</sup>
Glicídio total	55 a 75% de VET	45 a 65% de VET
Glicídio simples	< 10% de VET	< 25% de VET
Lipídio total	15 a 30% de VET	20 a 35% de VET
Ácido graxo saturado	< 10% de VET	Não definido
Ácido graxo monoinsaturado	A diferença (< 20% de VET)	Não definido
Ácido graxo poli-insaturado	6 a 10% de VET	Não definido
Ácido graxo ômega-6 linoleico	5 a 8% de VET	5 a 10% de VET
Ácido graxo ômega-3 linolênico	1 a 2% de VET	0,6 a 1,2% de VET
Ácido graxo <i>trans</i>	< 1% de VET	–
Colesterol	< 300mg/dia	–

IOM = Institute of Medicine; OMS = Organização Mundial da Saúde; VET = valor energético total.

Dessa maneira, o uso dos valores das ingestões dietéticas de referência (ingestões dietéticas recomendadas [RDA, *recommended dietary allowances*] e ingestões adequadas [AI, *adequate intakes*]) para vitaminas e minerais é imprescindível no planejamento da prescrição dietética da lactante. Quanto à suplementação, o devido respeito ao limite superior tolerável de ingestão (UL, *tolerable upper intake level*) é imperativo.

O Quadro 9.84 mostra os valores recomendados pelo IOM<sup>23–26</sup> para nutrizes.

## ■ Líquidos

A ingestão adequada de líquidos favorece a produção de leite. Água, sucos, chá de ervas claras, leite e outros devem perfazer o mínimo de 2 a 3 l/dia. Café, chá-mate ou preto, refrigerantes à base de cola e bebidas alcoólicas devem ser evitados ou consumidos sem exagero, pois existem evidências de que sua ingestão pode afetar negativamente a saúde materna e do bebê.<sup>27,28</sup> O IOM<sup>26</sup> sugere ingestão de 3,8 l/dia durante a lactação.

**Quadro 9.84** Valores recomendados de vitaminas e minerais para nutrizes pelo Institute of Medicine.<sup>23-26</sup>

<b>Nutrientes</b>	<b>Nutrizes (≤ 18 anos)</b>	<b>Nutrizes (19 – 50 anos)</b>
Vitamina A (µg)	1.200	1.300
<i>Vitamina D (µg)</i>	5	5
Vitamina E (TE) (mg)	19	19
Vitamina C (mg)	115	120
<i>Vitamina K (µg)</i>	75	90
Tiamina (mg)	1,4	1,4
Riboflavina (mg)	1,6	1,6
Niacina (mg)	17	17
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	2	2
Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	2,8	2,8
Folato (µg)	500	500
<i>Ácido pantotênico (mg)</i>	7	7
<i>Biotina (µg)</i>	35	35
<i>Colina (mg)</i>	550	550
<i>Cálcio (mg)</i>	1.300	1.000
Fósforo (mg)	1.250	700
Ferro (mg)	10	9
Zinco (mg)	13	12
Magnésio (mg)	360	310
Iodo (µg)	290	290

Selênio ( $\mu\text{g}$ )	70	70
Flúor ( <i>mg</i> )	3	3
Manganês ( <i>mg</i> )	2,6	2,6
Molibdênio ( $\mu\text{g}$ )	50	50
Cobre ( $\mu\text{g}$ )	1.300	1.300
Cromo ( $\mu\text{g}$ )	44	45
Sódio ( <i>mg</i> )	1,5	1,5

TE = tocoferol. As ingestões dietéticas de referência estão apresentadas como ingestão adequada (em itálico) e ingestão dietética recomendada (as demais).

## Orientação nutricional

O United States Department of Agriculture (USDA), por meio de *Dietary Guidelines for Americans*<sup>29</sup> e *MyPyramid*,<sup>30</sup> propõe algumas recomendações nutricionais básicas para a boa evolução nutricional da gestação e da lactação.

A seguir, apresenta-se uma adaptação das recomendações do USDA<sup>29,30</sup> para a ingestão alimentar durante a lactação:

- A perda de peso deve ser gradual e a restrição alimentar, evitada
- Fazer no mínimo três refeições diárias (desjejum, almoço e jantar) e de dois a três lanches intermediários
- Não pular refeições
- Evitar *fast-foods* e preferir refeições completas (cereais, carnes e vegetais)
- Consultar o médico ou o nutricionista para a avaliação da necessidade de suplementação
- Consumir diariamente alimentos ricos em ferro (carnes) e/ou fortificados com ferro (cereais e farinhas)
- Incluir alimentos ricos em vitamina C (laranja, limão, abacaxi, mexerica) nas refeições para melhorar a absorção de ferro
- Consumir, no mínimo, 3,5 xícaras de verduras e legumes por dia, variando sempre a cor e alternando entre os vegetais verdes e os amarelos ou alaranjados
- Consumir, no mínimo, três frutas por dia, variando sempre
- Consumir, no mínimo, três copos de leite por dia e incluir derivados, como queijos e iogurtes, diariamente. Se possível, escolher leites e derivados com pouca gordura
- Evitar alimentos e preparações ricos em gordura, como as frituras
- Evitar açúcar e doces em excesso
- Beber entre seis e oito copos de líquidos por dia, evitando refrigerantes

- Não consumir bebidas alcoólicas.

Relembrando que para a adequação da dieta é importante procurar, inicialmente, embasar a orientação nos alimentos e não nos nutrientes, e preocupar-se com a escolha dos alimentos, com a variedade, com o tamanho das porções, com a necessidade de se reduzirem as interações nutricionais, com o acesso, com a sustentabilidade da orientação e, ainda, com os fatores econômicos e socioculturais. Esse tipo de atenção despendida na assistência nutricional deverá minimizar inadequações dietéticas.<sup>11,31</sup>

## Referências bibliográficas

---

1. Institute of Medicine (IOM). Nutrition during pregnancy and lactation. An Implementation Guide. Washington: National Academy Press, 1992. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
2. Franceschini SCC. evolução do peso corporal materno: estudo em mulheres de nível socioeconômico baixo. São Paulo, 1995. Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal de São Paulo.
3. Organización Mundial de la Salud. Necesidades de energía y de proteínas: informe de una reunión consultiva conjunta FAO/OMS/UNU de expertos. Ginebra: OMS, 1985. (Série de Informes Técnicos, 724.)
4. Institute of Medicine (IOM). Nutrition during lactation. Washington: National Academy Press, 1991.
5. Butte NF, Hopkinson JM. Body composition changes during lactation are highly variable among women. *J Nutr.*, v. 128, p. 381S-385S, 1998.
6. Dewey KG. Maternal body composition, caloric restriction and exercise during lactation: an overview. *J Nutr.*, v. 128, p. 379S-380S, 1998.
7. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. (Technical Report Series, n. 854).
8. Benevenuto LC. Avaliação da modificação da massa corporal de lactantes através de métodos antropométricos e de bioimpedância. Rio de Janeiro, 1999. 95 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro.
9. Donovan JC, Lund CJ, Hicks EL. Effect of lactation on blood volume in the human female. *Am J Obstetric Gynecol.*, v. 93, p. 588-589, 1965.
10. Pequeno NPF. Aleitamento materno, estado nutricional e anemia ferropriva: estudo em mulheres residentes em favelas no município de São Paulo. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Paulo.
11. Allen LH. Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview. *Am J Clin Nutr.*, v. 81, supl., p. 1206S-1212S, 2005.
12. Picciano MF. Pregnancy and lactation: physiological adjustments, nutritional requirements and the role of dietary supplements. *J Nutr.*, v. 133, p. 1997S-2002S, 2003.
13. Institute of Medicine (IOM). Energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids. Washington: National Academy Press, 2005. Disponível em: <[www.nap.edu/books/0309085373/html](http://www.nap.edu/books/0309085373/html)>.
14. Vitolo MR. Nutrição: da gestação à adolescência. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2003. p. 63-87.
15. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc.

- Washington: National Academy Press, 2002. Disponível em: <<http://books.nap.edu/books/0309072794/html>>.
16. Motil KJ, Sheng HPS, Kertz BL *et al.* Lean body mass of well-nourished women is preserved during lactation. *Am J Clin Nutr.*, v. 67, p. 292-300, 1998.
  17. Lovelady CA, Garner KE, Moreno KL *et al.* The effect of weight loss in overweight, lactating women on the growth of their infants. *NEJM*, v. 342, n. 7, p. 449-453, 2000.
  18. National Research Council (NRC). Recommended dietary allowances. 10. ed. Washington: National Academy Press, 1989. 284 p.
  19. Vitolo MR. Fatores sociais e biológicos que interferem na composição do leite humano. In: Curso Nestlé de Atualização em Pediatria. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1994. p. 215-216.
  20. World Health Organization (WHO)/Food and Drug Administration (FDA). Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WHO, 2003. (Technical Report Series, 916.)
  21. Lapido OA. Nutrition in pregnancy: mineral and supplements. *Am J Clin Nutr.*, v. 72, supl., p. 280S-290S, 2000.
  22. Zeisel SH. Is there a metabolic basis for supplementation? *Am J Clin Nutr.*, v. 72, supl., p. 507S-511S, 2000.
  23. Institute of Medicine (IOM). Calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington: National Academy Press, 1999. Disponível em: <[www.nap.edu/books/0309063507/html/index.html](http://www.nap.edu/books/0309063507/html/index.html)>.
  24. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids; thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin and choline. Washington: National Academy Press, 2000. Disponível em: <[www.nap.edu/books/0309069351/html](http://www.nap.edu/books/0309069351/html)>.
  25. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes — vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington: National Academy Press, 2001. Disponível em: <[www.nap.edu](http://www.nap.edu)>.
  26. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate. Washington: National Academies Press. 2004. Disponível em: <[www.nap.edu/books/0309091691/html](http://www.nap.edu/books/0309091691/html)>.
  27. Mcgarity WI, Dawson EB, Vanhook JW. Nutrição materna. In: Shils ME, Olson JR, Shike M *et al.* Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003. p. 869-898.
  28. Fagen C. Nutrição durante a gravidez e lactação. In: Mahan K, Escott-Stump S. Krause — alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 159-186.
  29. US Department of Agriculture. (2005a). Dietary guidelines for americans, 2005. Disponível em: <[www.healthierus.gov/dietaryguidelines](http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines)>.
  30. US Department of Agriculture. (2005b). MyPyramid.gov. Disponível em: <[www.my-pyramid.gov](http://www.my-pyramid.gov)>.
  31. Bartley KA, Underwood BA, Deckelbaum RJ. A life cycle micronutrient perspective for women's health. *Am J Clin Nutr.*, v. 81, supl., p. 1188S-1193S, 2005.

O conceito de avaliação nutricional é muito amplo. É a condição de saúde de um indivíduo influenciada pelo consumo e utilização de nutrientes necessários para garantir as demandas energética e nutricional, manter as reservas corporais e compensar as perdas. Essa estreita relação entre nutrição e saúde é identificada pela correlação de informações de estudos físicos, bioquímicos, clínicos e dietéticos.<sup>1</sup>

Os princípios de avaliação são iguais individual e coletivamente. Do ponto de vista de medicina preventiva, é fundamental a avaliação do estado nutricional de grupos etários distintos na população. Para possíveis intervenções de saúde e nutrição é importante conhecer o estado nutricional da população adulta ou idosa de interesse. Isso também poderia se aplicar a grupos populacionais mais vulneráveis, como lactentes, crianças, adolescentes, gestantes e nutrizes.

Por outro lado, a avaliação nutricional de pacientes hospitalizados requer atenção especial, pois, em hospitais, a prevalência de desnutrição é em torno de 50%.<sup>2</sup> Assim, pode-se intervir mais rapidamente e estabelecer suporte nutricional adequado, colaborando no restabelecimento da saúde do indivíduo. Avaliar corretamente o estado nutricional é o primeiro passo no processo de intervenção para a boa nutrição, pois possibilita o reconhecimento das alterações por perda ou excesso e, desse modo, orienta, na saúde e na doença, o melhor planejamento nutricional.

## **Antropometria para avaliação nutricional de adultos**

---

Tem como objetivo investigar as variações na constituição do corpo humano a partir de exames ou medições individuais. O “somatório” das investigações individuais possibilita uma indicação do estado nutricional da população e da comunidade.<sup>3</sup> Segundo Jelliffe,<sup>4</sup> a antropometria constitui-se em um método de investigação científica que “se ocupa da medição das variações das dimensões físicas e da composição corporal do homem em diferentes idades e em distintos graus de nutrição”.<sup>5-7</sup>

A nutrição e a saúde dos adultos têm particular importância, pois esse grupo etário é o principal responsável pelo sustento econômico da sociedade. Estimativas populacionais mostram que a população brasileira de 30 a 59 anos de idade crescerá em termos absolutos, embora em ritmo reduzido, a partir de 2020.<sup>8</sup>

No âmbito da saúde pública, os dados antropométricos de populações são de grande utilidade na identificação de grupos que necessitem de intervenção nutricional, na avaliação de respostas a uma intervenção, no estabelecimento de fatores determinantes da desnutrição e do sobrepeso e como instrumento de vigilância nutricional. O conhecimento do estado nutricional poderá servir para a proposição de estratégias de promoção da saúde, prevenção e até tratamento, visando à melhoria da qualidade de vida.<sup>9</sup>

Ao avaliar o estado nutricional e determinar, por exemplo, a massa corporal e o percentual de gordura corporal, podem-se prever os riscos de determinados quadros crônicos específicos para a saúde. Dessa maneira, a antropometria é considerada um dos indicadores diretos do estado nutricional, sendo as medidas mais utilizadas na avaliação antropométrica a massa corporal, a estatura, as dobras cutâneas (bicipital, tricípital, subescapular e suprailíaca), as circunferências (braço, cintura e quadril) e suas combinações. As medidas das circunferências e dobras cutâneas são complementares e possibilitam um diagnóstico nutricional mais preciso. Fornecem de maneira rápida e simples, com baixo custo e de forma não invasiva, informações a respeito dos compartimentos corporais, particularmente gordura e músculo, a curto e longo prazos.<sup>10,11</sup>

Recentemente existe uma grande preocupação de estar desenvolvendo padrões de referência para as medidas antropométricas. Padrões antropométricos uniformes são necessários, pois muitas inferências a respeito do estado nutricional de indivíduos ou de população são dependentes do padrão de referência usado para comparação.<sup>12</sup>

A “normalidade” das medidas antropométricas e, conseqüentemente, a normalidade nutricional, são conceitos matemáticos ou estatísticos, obtidos a partir de observações de medidas antropométricas de indivíduos considerados representativos do padrão.

Consideram-se indivíduos padrão aqueles que apresentam condições socioeconômico-culturais e ambientais satisfatórias ao pleno desenvolvimento de seus potenciais de saúde e nutrição.

As medidas podem ser utilizadas de maneira isolada ou combinadas (massa corporal e estatura; dobras cutâneas e circunferências) e, quando comparadas com determinados parâmetros de normalidade, constituem importantes indicadores do estado nutricional. A partir de determinadas classificações, possibilitam a identificação e quantificação da natureza e da gravidade das doenças nutricionais quando apresentarem valores superiores ou inferiores aos considerados normais.<sup>7</sup>

## Operacionalização de conceitos em avaliação nutricional

---

Para uma avaliação do estado nutricional empregando antropometria, faz-se necessário o esclarecimento de algumas definições, entre elas os conceitos de:

- Variável: são aquelas medidas ou informações obtidas por coleta de dados, podendo ser quantitativas ou qualitativas. Como exemplos de variáveis quantitativas têm-se idade, massa corporal, estatura, dobras cutâneas e circunferência; as qualitativas são gênero, etnia, escolaridade etc.
- Indicadores: quando as variáveis são medidas concretamente e aplicadas em análises de dados, adquirem a denominação de indicadores. As variáveis assumem a denominação de indicadores do estado nutricional quando se utiliza um padrão de referência que possibilita a classificação da condição nutricional em que o indivíduo se encontra.

Depois de completada a coleta das informações antropométricas, a próxima etapa será a avaliação dos dados obtidos comparados com os padrões de referência.<sup>5,13</sup>

Neste capítulo serão apresentados os seguintes indicadores e padrões de referência destinados

para a avaliação do estado nutricional de adultos de 19 a 60 anos: o IMC, o índice de conicidade, as dobras cutâneas (bíceps, tríceps, subescapular e suprailíaca) e as circunferências corporais (punho, braço, abdominal e quadril). Para a interpretação de vários desses indicadores o conceito de análise por percentis é o mais empregado (para detalhes, consultar Seções “Crianças de Zero a 10 anos” e “Adolescentes”).

## ■ Massa corporal e estatura

A massa corporal é um indicador sensível do estado nutricional, e deve ser usado em conjunto com outros parâmetros. A estatura reflete o processo de crescimento linear do corpo humano como um todo.

Para avaliar o estado nutricional com segurança é necessário que as técnicas de medição sejam aplicadas corretamente. O *Capítulo 6* descreve as técnicas adequadas para medidas de massa corporal e estatura. A verificação da massa corporal atual do indivíduo, assim como de seu histórico de ganho ou perda ponderal, é importante para a avaliação nutricional. Indivíduos impossibilitados de permanecer em pé poderão obter seus valores de massa corporal e estatura estimados segundo as equações estabelecidas por Chumlea e Guo,<sup>14</sup> apresentadas no *Capítulo 6*.

Além disso, muitas vezes é preciso calcular para adultos ou idosos a massa corporal ideal quando se tratar de indivíduos com excesso ou déficit ponderal.

Alguns conceitos de massa corporal são amplamente utilizados:

- Massa corporal atual: é a massa corpórea do dia, encontrada no momento da avaliação nutricional
- Massa corporal habitual ou usual: é a massa corporal que o indivíduo apresenta quando hágil e exercendo suas atividades usuais, antes da doença ou a apresentada em um determinado período em que esteve saudável. Comumente, a massa corporal habitual é obtida recorrendo-se à memória do paciente. É utilizada como referência na avaliação de alterações recentes e em casos de impossibilidade de medir a massa corporal no momento da avaliação
- Massa corporal desejada: é a meta a ser alcançada. Pode fazer parte de um processo de ganho ou perda de massa corporal. Nem sempre a massa corporal desejada é a ideal, mas a massa corporal ideal é a desejada.

## Índice de massa corporal

Um indicador antropométrico muito utilizado é o IMC, também conhecido com índice de Quételet, em homenagem ao seu criador Adolphe Quételet,<sup>15</sup> que observou que após o término do crescimento, a massa corporal de indivíduos de tamanho normal era proporcional ao quadrado da estatura, ou seja, a razão entre a massa corporal (kg) e a estatura (m) elevada ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).<sup>16</sup> Atualmente, o IMC também é conhecido como índice de adiposidade, pois apresenta forte associação à incidência e aos fatores de risco para inúmeros agravantes à saúde, como doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemias, diabetes e alguns tipos de

câncer.<sup>17</sup>

As vantagens de utilização desse método para a avaliação do estado nutricional de adultos são:<sup>6</sup>

- Fácil execução, baixo custo e não invasão
- Facilidade de obtenção e padronização de medidas de massa corporal e estatura
- Não necessita da idade do indivíduo avaliado
- Alta correlação com a massa corporal e os indicadores de composição corporal
- Não requer comparação com curvas de referência
- Apresenta capacidade de predição de risco de morbimortalidade, especialmente em seus limites extremos
- Possibilita que os diagnósticos individuais sejam agrupados e analisados, fornecendo um diagnóstico coletivo, possibilitando conhecer o perfil nutricional de uma população estudada
- Método universalmente utilizado tanto para avaliação individual como populacional.

No entanto, o IMC apresenta algumas limitações na sua utilização:<sup>16,17</sup>

- Correlação à proporcionalidade do corpo: indivíduos com pernas curtas terão IMC aumentado
- Correlação à massa livre de gordura, principalmente nos homens, pois desenvolvimento muscular pode levar a interpretações equivocadas na identificação da obesidade.

Portanto, é importante que os valores correlacionem-se a outras medidas de composição corporal, tais como medidas de gordura corporal e massa magra (circunferências e dobras cutâneas).

Para o diagnóstico do estado nutricional de adultos, o Ministério da Saúde<sup>6</sup> utiliza a classificação do IMC recomendada pela OMS (WHO)<sup>18</sup> (Quadro 9.85).

**Quadro 9.85** Classificação do estado nutricional segundo o índice de massa corporal.<sup>18</sup>

<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação</b>
< 16	Baixo peso grave
16 a 16,99	Baixo peso moderado
17 a 18,49	Baixo peso leve
18,5 a 24,99	Normal – eutrófico
25 a 29,99	Pré-obeso/sobrepeso
30 a 34,99	Obesidade de classe I
35 a 39,99	Obesidade de classe II
≥ 40	Obesidade de classe III

IMC = índice de massa corporal.

Valores inferiores ou superiores aos limites de normalidades requerem atenção e vigilância nutricional. Apesar de ser um dos métodos mais recomendados para o diagnóstico e a classificação da obesidade, inclusive em estudos populacionais, não expressa a composição corporal relativa ou quantitativa. Portanto, são necessários alguns cuidados ao aplicar o IMC em atletas (não diferencia hipertrofia muscular de obesidade). Assim, recomendam-se para este grupo populacional outras maneiras de averiguar o estado nutricional (*Capítulo 10*).

O IMC é um indicador do estado nutricional atual, utilizado em adultos e mais recentemente em adolescentes<sup>13</sup> e adultos,<sup>16,17</sup> que correlaciona a massa corporal de um indivíduo ao valor de sua estatura ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$  de superfície corporal), definindo o nível de adiposidade.

Será considerado estado nutricional adequado o indivíduo que apresentar valores de IMC estabelecidos pela OMS como eutróficos<sup>18</sup> (Quadro 9.85).

### **Métodos para determinação da massa corporal ideal**

Vários são os métodos utilizados para a determinação da massa corporal ideal. Dependem da idade, das condições nutricionais em que o paciente se encontra e do bom senso do profissional que estiver avaliando.

A seguir, estão listados alguns métodos que podem ser aplicados para determinação da massa corporal ideal em adultos.

### **Determinação da massa corporal ideal pela tabela da Metropolitan Life Insurance**

O cálculo leva em consideração o gênero, a idade, a estatura e a compleição do indivíduo. Apesar de algumas limitações, sua aplicação em pacientes hospitalizados é muito frequente. Esses dados basearam-se em uma tabela de massa corporal e estatura de uma companhia americana de seguros de vida (Metropolitan Life Insurance), que fornece limites de massa corporal para homens e mulheres nas três estruturas corporais, pequena, média e grande (Quadro 9.86), porém estudos epidemiológicos mostram algumas desvantagens em sua utilização:<sup>19</sup>

- Os limites de massa corporal fixados refletem os de pessoas seguradas com a menor mortalidade, o que não reflete a população dos EUA
- Subestima a massa corporal.

Para a determinação da massa corporal ideal por esse método, calcula-se a compleição ou o tamanho da ossatura do indivíduo. Esse cálculo baseia-se na razão ( $r$ ) do valor da estatura (cm) com o perímetro de punho (cm), obtida por meio da seguinte fórmula:

$$r = \frac{\text{estatura (cm)}}{\text{perímetro do punho (cm)}}$$

O valor encontrado deverá ser comparado com os valores do Quadro 9.86 para determinar se a

compleição é pequena, média ou grande. Utilizando a tabela da Metropolitan Life Insurance (Quadro 9.87) determina-se a massa corporal ideal, relacionando a compleição com o gênero e a estatura.

### Determinação da massa corporal ideal pelo cálculo do índice de massa corporal

Para a determinação da massa corporal ideal (PI) pode-se utilizar como critérios os valores estabelecidos como limites de normalidade. Indivíduos que apresentarem IMC dentro desses valores não requerem determinação da massa corporal ideal. Para indivíduos com IMC acima da normalidade, em um primeiro momento, sua massa corporal ideal é calculada trazendo-o para o limite superior. O mesmo acontece para indivíduos com valores de IMC abaixo da normalidade, trazendo-o para o limite inferior.

Aplica-se a seguinte fórmula:

$$PI = IMC \times estatura^2$$

Assim, o valor do IMC para a determinação da massa corporal ideal dependerá se o indivíduo estiver com baixo peso — nesse caso, utiliza-se o limite mínimo de IMC (18,5 kg/m<sup>2</sup>) — ou sobrepeso — nesse caso, utiliza-se o limite máximo de IMC (24,99 kg/m<sup>2</sup>). O importante é trazê-lo para a eutrofia. Vale ressaltar que esse processo deve ser feito de maneira gradativa, a fim de promover adaptação metabólica adequada.

Para indivíduos eutróficos pode-se utilizar a massa corporal média dos limites do IMC, ou seja, calcular a massa corporal ideal no limite mínimo e no limite máximo e dividir por dois para obtenção da massa corporal média ideal.

### Determinação da massa corporal ideal segundo o percentil

Percentil é uma medida estatística proveniente da divisão de uma série de observações em cem partes iguais distribuídas em uma curva normal. É uma forma de classificação adotada tanto pelo Ministério da Saúde<sup>6</sup> como pela OMS.<sup>18</sup> Utilizam-se, nesse caso, as tabelas elaboradas por Frisancho.<sup>12</sup>

Para determinar o diagnóstico nutricional é necessário comparar os dados individuais obtidos com os valores de referência estabelecidos como “normais”. Assim, pode-se verificar se o indivíduo está dentro da classificação de eutrofia. Esses limites são determinados pelas diferentes referências. Por exemplo, Frisancho estabeleceu que em sua distribuição dos percentis consideraria eutróficos todos os indivíduos que estivessem entre os percentis 15 e 85, ou seja, onde se encontraram 70% da população analisada.<sup>12</sup>

#### Quadro 9.86 Compleição corporal de adultos de ambos os gêneros.<sup>20</sup>

Estrutura corporal	Homens	Mulheres

Pequena	> 10,4	> 11,0
Média	9,6 a 10,4	10,1 a 11,0
Grande	< 9,6	< 10,1

**Quadro 9.87** Peso corporal ideal segundo a Metropolitan Life Insurance Company.<sup>19</sup>

Altura (cm)	Homens			Mulheres		
	Estrutura pequena	Estrutura mediana	Estrutura grande	Estrutura pequena	Estrutura mediana	Estrutura grande
142	–	–	–	41,8	46,0	49,5
143	–	–	–	42,3	45,3	49,8
144	–	–	–	42,8	45,6	50,1
145	–	–	–	43,2	45,9	50,5
146	–	–	–	43,7	46,6	51,2
147	–	–	–	44,1	47,3	51,8
148	–	–	–	44,6	47,7	51,3
149	–	–	–	45,1	48,1	51,8
150	–	–	–	45,5	48,6	53,2
151	–	–	–	46,2	49,3	54,0
152	–	–	–	46,8	50,0	54,5
153	–	–	–	47,3	50,5	55,0
154	–	–	–	47,8	51,0	55,5
155	50,0	53,6	58,2	48,2	51,4	55,9
156	50,7	54,3	58,8	48,9	52,3	56,8
157	51,4	55,0	59,5	49,5	53,2	57,7
158	51,8	55,5	60,0	50,0	53,6	58,3
159	52,2	56,0	60,5	50,5	54,0	58,9
160	52,7	56,4	60,9	50,9	54,5	59,5

161	53,2	56,8	61,5	51,5	55,3	60,1
162	53,7	56,2	62,1	52,1	56,1	60,7
163	54,1	57,7	62,7	52,7	56,8	61,4
164	55,0	58,5	63,4	53,6	57,7	62,3
165	55,9	59,5	64,1	54,5	58,6	63,2
166	56,5	60,1	64,8	55,1	59,2	63,8
167	57,1	60,7	65,6	55,7	59,8	64,4
168	57,7	61,4	66,4	56,4	60,5	65,0
169	58,6	62,3	67,5	57,3	61,4	65,9
170	59,5	63,2	68,6	58,2	62,2	66,8
171	60,1	63,8	69,2	58,8	62,8	67,4
172	60,7	64,4	69,8	59,4	63,4	68,0
173	61,4	65,0	70,5	60,0	64,1	68,6
174	62,3	65,9	71,4	60,9	65,0	69,8
175	63,2	66,8	72,3	61,8	65,9	70,9
176	63,8	67,5	72,9	62,4	66,5	71,7
177	64,4	68,2	73,5	63,0	67,1	72,5
178	65,0	69,0	74,1	63,6	67,7	73,2
179	65,9	69,9	75,3	64,5	68,6	74,1
180	66,8	70,9	76,4	65,5	69,5	75,0
181	67,4	71,7	77,1	66,1	70,1	75,6
182	68,0	72,5	77,8	66,7	70,7	76,2
183	68,6	73,2	78,6	67,3	71,4	76,8
184	69,8	74,1	79,8			
185	70,9	75,0	80,9			
186	71,5	75,8	81,7			
187	72,1	76,6	82,5			

188	72,7	77,3	83,2		
189	73,3	78,0	83,8		
190	73,9	78,7	84,4		
191	74,5	79,5	85,0		

**Quadro 9.88** Distribuição dos percentis de índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>).<sup>12</sup>

**Percentis masculinos**

Idade (anos)	Percentis masculinos								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	15,2	15,6	15,9	16,4	17,1	18,0	18,6	19,0	19,6
2 a 2,9	14,3	14,6	15,0	15,4	16,2	17,1	17,5	17,8	18,4
3 a 3,9	14,2	14,6	14,8	15,1	15,8	16,6	17,1	17,5	18,2
4 a 4,9	13,9	14,2	14,5	14,9	15,6	16,4	16,8	17,2	17,8
5 a 5,9	13,8	14,1	14,3	14,7	15,5	16,3	16,8	17,2	18,1
6 a 6,9	13,7	14,1	14,3	14,8	15,3	16,4	17,2	18,0	19,3
7 a 7,9	13,7	14,1	14,3	14,9	15,6	16,7	17,5	18,2	19,5
8 a 8,9	13,8	14,3	14,6	15,0	15,9	17,1	18,0	19,1	20,1
9 a 9,9	14,1	14,6	14,8	15,3	16,3	17,7	19,0	19,9	21,8
10 a 10,9	14,6	15,0	15,3	15,8	17,1	18,7	19,8	21,2	23,4
11 a 11,9	14,7	15,1	15,7	16,2	17,4	19,8	21,5	22,5	25,3
12 a 12,9	15,2	15,7	16,1	16,7	17,9	20,2	21,7	23,7	25,8
13 a 13,9	15,6	16,4	16,6	17,2	18,7	20,7	22,2	24,0	25,9
14 a 14,9	16,5	17,0	17,5	18,1	19,5	21,6	23,1	24,2	26,4
15 a 15,9	16,8	17,5	18,0	19,0	20,4	22,0	23,4	24,1	26,6
16 a 16,9	18,0	18,5	19,0	19,6	21,3	23,0	24,8	25,9	27,3
17 a 17,9	17,8	18,4	18,9	19,5	21,1	23,4	24,9	26,1	28,3

18 a 24,9	18,8	19,6	20,1	21,0	23,0	25,5	27,2	28,5	31,0
25 a 29,9	19,5	20,4	21,1	21,9	24,3	27,0	28,5	30,0	32,8
30 a 34,9	19,9	21,0	21,9	23,0	25,1	27,8	29,3	30,5	32,9
35 a 39,9	19,7	21,0	21,9	23,3	25,6	28,0	29,5	30,6	32,8
40 a 44,9	20,4	21,5	22,2	23,4	26,0	28,5	29,9	31,0	32,5
45 a 49,9	20,1	21,5	22,4	23,5	26,0	28,6	30,1	31,2	33,4
50 a 54,9	19,9	21,1	22,0	23,3	25,9	28,2	30,1	31,3	33,3
55 a 59,9	19,8	21,3	22,1	23,5	26,1	28,5	30,2	31,6	33,6
60 a 64,9	20,1	21,3	22,0	23,4	25,6	28,0	29,4	30,4	32,4
65 a 69,9	19,1	20,5	21,4	22,7	25,5	27,8	29,6	30,7	32,3
70 a 74,9	19,0	20,3	21,4	22,6	25,1	27,7	29,3	30,5	32,3

### Percentis femininos

Idade (anos)	Percentis femininos								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	14,4	14,9	15,2	15,7	16,7	17,6	18,2	18,6	19,3
2 a 2,9	14,1	14,4	14,7	15,1	15,9	16,8	17,3	17,8	18,4
3 a 3,9	13,6	14,1	14,4	14,7	15,5	16,4	17,0	17,5	18,0
4 a 4,9	13,6	13,9	14,2	14,6	15,3	16,2	16,7	17,2	18,0
5 a 5,9	13,3	13,7	14,0	14,5	15,2	16,3	16,9	17,5	18,6
6 a 6,9	13,5	13,7	13,9	14,3	15,2	16,2	17,0	17,5	18,7
7 a 7,9	13,7	14,1	14,2	14,7	15,4	16,8	17,5	18,3	19,6
8 a 8,9	13,8	14,1	14,4	14,9	15,8	17,4	18,7	19,8	21,7
9 a 9,9	14,0	14,6	14,8	15,3	16,5	18,1	19,8	21,5	23,3
10 a 10,9	14,0	14,5	15,0	15,6	16,9	18,9	20,7	22,0	24,1
11 a 11,9	14,8	15,3	15,6	16,3	18,1	20,3	21,8	23,4	26,2
12 a 12,9	15,0	15,6	16,2	17,0	18,9	21,2	23,1	24,6	27,0
13 a 13,9	15,4	16,3	16,7	17,7	19,4	22,2	23,8	25,2	28,6

14 a 14,9	16,5	17,1	17,7	18,4	20,3	22,8	24,7	26,2	28,9
15 a 15,9	17,0	17,5	18,0	18,8	20,3	22,4	24,1	25,6	28,7
16 a 16,9	17,7	18,3	18,7	19,3	21,1	23,5	25,7	26,8	30,1
17 a 17,9	17,1	17,9	18,7	19,6	21,4	24,0	26,2	27,5	32,1
18 a 24,9	17,7	18,4	19,0	19,9	21,8	24,5	26,5	28,6	32,1
25 a 29,9	18,0	18,8	19,2	20,1	22,3	25,6	28,4	30,8	34,3
30 a 34,9	18,5	19,4	19,9	20,8	23,1	27,2	30,4	33,0	36,6
35 a 39,9	18,7	19,5	20,2	21,3	23,8	28,0	31,0	33,1	36,9
40 a 44,9	18,8	19,8	20,5	21,5	24,2	28,3	31,6	33,7	36,6
45 a 49,9	19,0	20,1	20,8	21,9	24,5	28,6	31,4	33,4	37,1
50 a 54,9	19,2	20,3	21,0	22,4	25,2	29,2	32,1	33,8	36,5
55 a 59,9	19,2	20,5	21,3	22,8	25,7	30,1	32,7	34,7	38,2
60 a 64,9	19,3	20,7	21,4	22,9	25,8	29,7	32,1	33,8	36,6
65 a 69,9	19,5	20,7	21,7	23,0	26,0	29,6	32,0	33,8	36,6
70 a 74,9	19,3	20,5	21,5	23,0	26,0	29,5	31,7	33,1	35,8

Para utilizar as tabelas propostas por Frisancho,<sup>12</sup> é necessário que anteriormente seja calculado o IMC do indivíduo. No Quadro 9.88, encontra-se o valor do IMC obtido levando em consideração a idade e o gênero. Basta, então, estabelecer o valor do percentil encontrado. Caso esse valor seja inferior ao percentil 15 ou superior ao percentil 85, segundo a classificação da OMS,<sup>18</sup> o indivíduo encontra-se fora dos padrões de normalidade (Quadro 9.89). Sendo assim, é necessária adequação da massa corporal. Uma das formas é trazer o indivíduo à eutrofia, utilizando-se os valores limites para o estabelecimento da massa corporal desejada.

Para o cálculo da massa corporal ideal (MCI), basta verificar na tabela de Frisancho<sup>12</sup> (Quadro 9.88) o valor do IMC, a idade e o gênero do indivíduo analisado e o correspondente valor no percentil 50. Daí aplica-se a fórmula:

$$MCI = IMC \times altura^2$$

O valor do IMC encontrado pode ser classificado utilizando-se o Quadro 9.88.

É importante uma análise da situação individual. Se o indivíduo analisado não for atleta ou praticante de atividade física intensa que estimule o ganho de massa magra corporal e seu valor de

percentil estiver entre 75 e 85, seu estado nutricional requer vigilância, apesar de ser classificado como eutrófico, pois o aumento da massa corporal decorrente do excesso de massa gorda ocasiona maior risco para doenças relacionadas com a obesidade. Por exemplo, um indivíduo que manteve a atividade física a ponto de preservar sua massa magra, apesar da idade, poderá ser classificado como em sobrepeso, sendo que não apresenta excesso de gordura, estando, portanto, eutrófico.

### **Determinação da massa corporal ideal para indivíduos com IMC superior a 27 kg/m<sup>2</sup>**

► **Massa corporal ajustada** | Muitas vezes, encontram-se indivíduos com um histórico de excesso de massa corporal (sobrepeso ou obesidade) e se fazem necessários a perda e o ajuste da massa corporal para promoção da saúde ou para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. O estabelecimento de metas para a perda de massa corporal visando alcançar o ideal, nesses casos, possibilita um ajuste nos limites do IMC. Considera-se que 25% da gordura corporal total representem a massa gorda metabolicamente ativa. Assim, pode-se considerar para o cálculo da massa corporal ideal a seguinte fórmula:<sup>20,21</sup>

$$\text{Massa corporal ajustada} = (\text{massa corporal atual} - \text{massa corporal ideal}) \times 0,25 + \text{massa corporal ideal}$$

Nessa fórmula, considerar a massa corporal ideal calculando a massa corporal no limite máximo do IMC. Esta fórmula é aplicável para indivíduos adultos de ambos os gêneros.

► **Massa corporal possível** | É a massa corporal calculada para estabelecer metas do tratamento, pois considera alguns fatores que podem contribuir para o sobrepeso, tais como avançar da idade, grau do sobrepeso, tempo de sobrepeso e, no caso de mulheres, o número de gestações, tornando-se um valor de massa corporal mais viável principalmente para os casos de obesidade de classes II e III. Operacionalização: calcula-se a massa corporal ideal no limite máximo de normalidade do IMC. A partir da massa corporal ideal obtida, adiciona-se na forma de “bônus”:<sup>22</sup>

- 1 kg/década após os 20 anos de idade
- 1 kg/10 kg de sobrepeso
- 1 kg/10 anos de sobrepeso
- 1 kg/gestação

Essa fórmula é aplicada para indivíduos adultos de ambos os gêneros.

### **■ Dobras e circunferências**

As dobras e circunferências corporais são também utilizadas como indicadores do estado nutricional. O padrão de referência mais utilizado no mundo foi proposto por Frisancho<sup>23</sup> e adotado pela OMS.<sup>18</sup> Frisancho baseou-se em uma amostra de 43.774 indivíduos norte-americanos de diferentes etnias, com idades entre 1 e 74 anos, a partir dos estudos provenientes da National

Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I e II). A partir dos valores obtidos da dobra de tríceps (Quadro 9.90) e circunferência do braço (Quadro 9.91), foram derivados os valores de circunferência muscular do braço (CMB) (Quadro 9.92) e área muscular do braço corrigida (AMBc) (Quadro 9.93), sendo os valores distribuídos em percentis, segundo gênero e idade.

## ■ Diagnóstico nutricional

Para a avaliação nutricional de adultos, utilizam-se informações relativas ao consumo alimentar (*Capítulo 4*) e medidas antropométricas com seus respectivos padrões de referência (*Capítulo 6*). É necessário que os dados coletados sejam realizados com todo o critério, respeitando todas as regras e detalhes. Assim, para se estabelecer o diagnóstico nutricional é preciso que as medidas sejam analisadas em conjunto, pois pouco representam isoladamente. As variáveis assumem a denominação de indicadores do estado nutricional, quando incluímos elementos de comparação e julgamento para determinarmos a relação da normalidade nutricional (padrão de referência).

**Quadro 9.89** Classificação do estado nutricional individual segundo percentis.<sup>12,18</sup>

Percentil (P)	Classificação
< P5	Desnutrição
P5 a P15	Risco para desnutrição
P15 a P85	Eutrofia
> P85	Obesidade

**Quadro 9.90** Distribuição dos percentis da dobra cutânea tricipital (mm).<sup>12</sup>

Idade (anos)	Percentis masculinos								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	6,5	7,0	7,5	8,0	10,0	12,0	13,0	14,0	15,5
2 a 2,9	6,0	6,5	7,0	8,0	10,0	12,0	13,0	14,0	15,0
3 a 3,9	6,0	7,0	7,0	8,0	9,5	11,5	12,5	13,5	15,0
4 a 4,9	5,5	6,5	7,0	7,5	9,0	11,0	12,0	12,5	14,0
5 a 5,9	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	10,0	11,5	13,0	14,5
6 a 6,9	5,0	5,5	6,0	6,5	8,0	10,0	12,0	13,0	16,0
7 a 7,9	4,5	5,0	6,0	6,0	8,0	10,5	12,5	14,0	16,0

8 a 8,9	5,0	5,5	6,0	7,0	8,5	11,0	13,0	16,0	19,0
9 a 9,9	5,0	5,5	6,0	6,5	9,0	12,5	15,5	17,0	20,0
10 a 10,9	5,0	6,0	6,0	7,5	10,0	14,0	17,0	20,0	24,0
11 a 11,9	5,0	6,0	6,5	7,5	10,0	16,0	19,5	23,0	27,0
12 a 12,9	4,5	6,0	6,0	7,5	10,5	14,5	18,0	22,5	27,5
13 a 13,9	4,5	5,0	5,5	7,0	9,0	13,0	17,0	20,5	25,0
14 a 14,9	4,0	5,0	5,0	6,0	8,5	12,5	15,0	18,0	23,5
15 a 15,9	5,0	5,0	5,0	6,0	7,5	11,0	15,0	18,0	23,5
16 a 16,9	4,0	5,0	5,1	6,0	8,0	12,0	14,0	17,0	23,0
17 a 17,9	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	11,0	13,5	16,0	9,5
18 a 24,9	4,0	5,0	5,5	6,5	10,0	14,5	17,5	20,0	23,5
25 a 29,9	4,0	5,0	6,0	7,0	11,0	15,5	19,0	21,5	25,0
30 a 34,9	4,5	6,0	6,5	8,0	12,0	16,5	20,0	22,0	25,0
35 a 39,9	4,5	6,0	7,0	8,5	12,0	16,0	18,5	20,5	24,5
40 a 44,9	5,0	6,0	6,9	8,0	12,0	16,0	19,0	21,5	26,0
45 a 49,9	5,0	6,0	7,0	8,0	12,0	16,0	19,0	21,0	25,0
50 a 54,9	5,0	6,0	7,0	8,0	11,5	15,0	18,5	20,8	25,0
55 a 59,9	5,0	6,0	6,5	8,0	11,5	15,0	18,0	20,5	25,0
60 a 64,9	5,0	6,0	7,0	8,0	11,5	15,5	18,5	20,5	24,0
65 a 69,9	4,5	5,0	6,5	8,0	11,0	15,0	18,0	20,0	23,5
70 a 74,9	4,5	6,0	6,5	8,0	11,0	15,0	17,0	19,0	23,0

### Percentis femininos

Idade (anos)	Percentis femininos								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	6,0	7,0	7,0	8,0	10,0	12,0	13,0	14,0	16,0
2 a 2,9	6,0	7,0	7,5	8,5	10,0	12,0	13,5	14,5	16,0
3 a 3,9	6,0	7,0	7,5	8,5	10,0	12,0	13,0	14,0	16,0

4 a 4,9	6,0	7,0	7,5	8,0	10,0	12,0	13,0	14,0	15,5
5 a 5,9	5,5	7,0	7,0	8,0	10,0	12,0	13,5	15,0	17,0
6 a 6,9	6,0	6,5	7,0	8,0	10,0	12,0	13,0	15,0	17,0
7 a 7,9	6,0	7,0	7,0	8,0	10,5	12,5	15,0	16,0	19,0
8 a 8,9	6,0	7,0	7,5	8,5	11,0	14,5	17,0	18,0	22,5
9 a 9,9	6,5	7,0	8,0	9,0	12,0	16,0	19,0	21,0	25,0
10 a 10,9	7,0	8,0	8,0	9,0	12,5	17,5	20,0	22,5	27,0
11 a 11,9	7,0	8,0	8,5	10,0	13,0	18,0	21,5	24,0	29,0
12 a 12,9	7,0	8,0	9,0	11,0	14,0	18,5	21,5	24,0	27,5
13 a 13,9	7,0	8,0	9,0	11,0	15,0	20,0	24,0	25,0	30,0
14 a 14,9	8,0	9,0	10,0	11,5	16,0	21,0	23,5	26,5	32,0
15 a 15,9	8,0	9,5	10,5	12,0	16,5	20,5	23,0	26,0	32,5
16 a 16,9	10,5	11,5	12,0	14,0	18,0	23,0	26,0	29,0	32,5
17 a 17,9	9,0	10,0	12,0	13,0	18,0	24,0	26,5	29,0	34,5
18 a 24,9	9,0	11,0	12,0	14,0	18,5	24,5	28,5	31,0	36,0
25 a 29,9	10,0	12,0	13,0	15,0	20,0	26,5	31,0	34,0	38,0
30 a 34,9	10,5	13,0	15,0	17,0	22,5	29,5	33,0	35,5	41,5
35 a 39,9	11,0	13,0	15,5	18,0	23,5	30,0	35,0	37,0	41,0
40 a 44,9	12,0	14,0	16,0	19,0	24,5	30,5	35,0	37,0	41,0
45 a 49,9	12,0	14,5	16,5	19,5	25,5	32,0	35,5	38,0	42,5
50 a 54,9	12,0	15,0	17,5	20,5	25,5	32,0	36,0	38,5	42,0
55 a 59,9	12,0	15,0	17,0	20,5	26,0	32,0	36,0	39,0	42,5
60 a 64,9	12,5	16,0	17,5	20,5	26,0	32,0	35,5	38,0	42,5
65 a 69,9	12,0	14,5	16,0	19,0	25,0	30,0	33,5	36,0	40,0

**Quadro 9.91** Distribuição dos percentis da circunferência do braço (cm).<sup>12</sup>

**Percentis masculinos**

<b>Idade (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1 a 1,9	14,2	14,7	14,9	15,2	16,0	16,9	17,4	17,7	18,2
2 a 2,9	14,3	14,8	15,1	15,5	16,3	17,1	17,6	17,9	18,6
3 a 3,9	15,0	15,3	15,5	16,0	16,8	17,6	18,1	18,4	19,0
4 a 4,9	15,1	15,5	15,8	16,2	17,1	18,0	18,5	18,7	19,3
5 a 5,9	15,5	16,0	16,1	16,6	17,5	18,5	19,1	19,5	20,5
6 a 6,9	15,8	16,1	16,5	17,0	18,0	19,1	19,8	20,7	22,8
7 a 7,9	16,1	16,8	17,0	17,6	18,7	20,0	21,0	21,8	22,9
8 a 8,9	16,5	17,2	17,5	18,1	19,2	20,5	21,6	22,6	24,0
9 a 9,9	17,5	18,0	18,4	19,0	20,1	21,8	23,2	24,5	26,0
10 a 10,9	18,1	18,6	19,1	19,7	21,1	23,1	24,8	26,0	27,9
11 a 11,9	18,5	19,3	19,8	20,6	22,1	24,5	26,1	27,6	29,4
12 a 12,9	19,3	20,1	20,7	21,5	23,1	25,4	27,1	28,5	30,3
13 a 13,9	20,0	20,8	21,6	22,5	24,5	26,6	28,2	29,0	30,8
14 a 14,9	21,6	22,5	23,2	23,8	25,7	28,1	29,1	30,0	32,3
15 a 15,9	22,5	23,4	24,0	25,1	27,2	29,0	30,3	31,2	32,7
16 a 16,9	24,1	25,0	25,7	26,7	28,3	30,6	32,1	32,7	34,7
17 a 17,9	24,3	25,1	25,9	26,8	28,6	30,8	32,2	33,3	34,7
18 a 24,9	26,0	27,1	27,7	28,7	30,7	33,0	34,4	35,4	37,2
25 a 29,9	27,0	28,0	28,7	29,8	31,8	34,2	35,5	36,6	38,3
30 a 34,9	27,7	28,7	29,3	30,5	32,5	34,9	35,9	36,7	38,2
35 a 39,9	27,4	28,6	29,5	30,7	32,9	35,1	36,2	36,9	38,2
40 a 44,9	27,8	28,9	29,7	31,0	32,8	34,9	36,1	36,9	38,1
45 a 49,9	27,2	28,6	29,4	30,6	32,6	34,9	36,1	36,9	38,2
50 a 54,9	27,1	28,3	29,1	30,2	32,3	34,5	35,8	36,8	38,3

55 a 59,9	26,8	28,1	29,2	30,4	32,3	34,3	35,5	36,6	37,8
60 a 64,9	26,6	27,8	28,6	29,7	32,0	34,0	35,1	36,0	37,5
65 a 69,9	25,4	26,7	27,7	29,0	31,1	33,2	34,5	35,3	36,6
70 a 74,9	25,1	26,2	27,1	28,5	30,7	32,6	33,7	34,8	36,0

### Percentis femininos

Idade (anos)	Percentis femininos								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	13,6	14,1	14,4	14,8	15,7	16,4	17,0	17,2	17,8
2 a 2,9	14,2	14,6	15,0	15,4	16,1	17,0	17,4	18,0	18,5
3 a 3,9	14,4	15,0	15,2	15,7	16,6	17,4	18,0	18,4	19,0
4 a 4,9	14,8	15,3	15,7	16,1	17,0	18,0	18,5	19,0	19,5
5 a 5,9	15,2	15,7	16,1	16,5	17,5	18,5	19,4	20,0	21,0
6 a 6,9	15,7	16,2	16,5	17,0	17,8	19,0	19,9	20,5	22,0
7 a 7,9	16,4	16,7	17,0	17,5	18,6	20,1	20,9	21,6	23,3
8 a 8,9	16,7	17,2	17,6	18,2	19,5	21,2	22,2	23,2	25,1
9 a 9,9	17,6	18,1	18,6	19,1	20,6	22,2	23,8	25,0	26,7
10 a 10,9	17,8	18,4	18,9	19,5	21,2	23,4	25,0	26,1	27,3
11 a 11,9	18,8	19,6	20,0	20,6	22,2	25,1	26,5	27,9	30,0
12 a 12,9	19,2	20,0	20,5	21,5	23,7	25,8	27,6	28,3	30,2
13 a 13,9	20,1	21,0	21,5	22,5	24,3	26,7	28,3	30,1	32,7
14 a 14,9	21,2	21,8	22,5	23,5	25,1	27,4	29,5	30,9	32,9
15 a 15,9	21,6	22,2	22,9	23,5	25,2	27,7	28,8	30,0	32,2
16 a 16,9	22,3	23,2	23,5	24,4	26,1	28,5	29,9	31,6	33,5
17 a 17,9	22,0	23,1	23,6	24,5	26,6	29,0	30,7	32,8	35,4
18 a 24,9	22,4	23,3	24,0	24,8	26,8	29,2	31,2	32,4	35,2
25 a 29,9	23,1	24,0	24,5	25,5	27,6	30,6	32,5	34,3	37,1
30 a 34,9	23,8	24,7	25,4	26,4	28,6	32,0	34,1	36,0	38,5

35 a 39,9	24,1	25,2	25,8	26,8	29,4	32,6	35,0	36,8	39,0
40 a 44,9	24,3	25,4	26,2	27,2	29,7	33,2	35,5	37,2	38,8
45 a 49,9	24,2	25,5	26,3	27,4	30,1	33,5	35,6	37,2	40,0
50 a 54,9	24,8	26,0	26,8	28,0	30,6	33,8	35,9	37,5	39,3
55 a 59,9	24,8	26,1	27,0	28,2	30,9	34,3	36,7	38,0	40,0
60 a 64,9	25,0	26,1	27,1	28,4	30,8	34,0	35,7	37,3	39,6
65 a 69,9	24,3	25,7	26,7	28,0	30,5	33,4	35,2	36,5	38,5
70 a 74,9	23,8	25,3	26,3	27,6	30,3	33,1	34,7	35,8	37,5

**Quadro 9.92** Distribuição dos percentis da circunferência muscular do braço (cm).<sup>12</sup>

**Percentis masculinos**

<b>Idade (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1 a 1,9	11,0	11,3	11,9	12,7	13,5	14,4	14,7
2 a 2,9	11,1	11,4	12,2	13,0	14,0	14,6	15,0
3 a 3,9	11,7	12,3	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3
4 a 4,9	12,3	12,6	13,3	14,1	14,8	15,6	15,9
5 a 5,9	12,8	13,3	14,0	14,7	15,4	16,2	16,9
6 a 6,9	13,1	13,5	14,2	15,1	16,1	17,0	17,7
7 a 7,9	13,7	13,9	15,1	16,0	16,8	17,7	18,0
8 a 8,9	14,0	14,5	15,4	16,2	17,0	18,2	18,7
9 a 9,9	15,1	15,4	16,1	17,0	18,3	19,6	20,2
10 a 10,9	15,6	16,0	16,6	18,0	19,1	20,9	22,1
11 a 11,9	15,9	16,5	17,3	18,3	19,5	20,5	23,0
12 a 12,9	16,7	17,1	18,2	19,5	21,0	22,3	24,1
13 a 13,9	17,2	17,9	19,6	21,1	22,6	23,8	24,5
14 a 14,9	18,9	19,9	21,2	22,3	24,0	26,0	26,4
15 a 15,9	19,9	20,4	21,8	23,7	25,4	26,6	27,2

16 a 16,9	21,3	22,5	23,4	24,9	26,9	28,7	29,6
17 a 17,9	22,4	23,1	24,5	25,8	27,3	29,4	31,2
18 a 18,9	22,6	23,7	25,2	26,4	28,3	29,8	32,4
19 a 24,9	23,8	24,5	25,7	27,3	28,9	30,9	32,1
25 a 34,9	24,3	25,0	26,4	27,9	29,8	31,4	32,6
35 a 44,9	24,7	25,5	26,9	28,6	30,2	31,8	32,7
45 a 54,9	23,9	24,9	26,5	28,1	30,0	31,5	32,6
55 a 64,9	23,6	24,5	26,0	27,8	29,5	31,0	32,0
65 a 74,9	22,3	23,5	25,1	26,8	28,4	29,8	30,6

### Percentis femininos

<b>Idade (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1 a 1,9	10,5	11,1	11,7	12,4	13,2	13,9	14,3
2 a 2,9	11,1	11,4	11,9	12,6	13,3	14,2	14,7
3 a 3,9	11,3	11,9	12,4	13,2	14,0	14,6	15,2
4 a 4,9	11,5	12,1	12,8	13,6	14,4	15,2	15,7
5 a 5,9	12,5	12,8	13,4	14,2	15,1	15,9	16,5
6 a 6,9	13,0	13,3	13,8	14,5	15,4	16,6	17,1
7 a 7,9	12,9	13,5	14,2	15,1	16,0	17,1	17,6
8 a 8,9	13,8	14,0	15,1	16,0	17,1	18,3	19,4
9 a 9,9	14,7	15,0	15,8	16,7	18,0	19,4	19,8
10 a 10,9	14,8	15,0	15,9	17,0	18,0	19,0	19,7
11 a 11,9	15,0	15,8	17,1	18,1	19,6	21,7	22,3
12 a 12,9	16,2	16,6	18,0	19,1	20,1	21,4	22,0
13 a 13,9	16,9	17,5	18,3	19,8	21,1	22,6	24,0
14 a 14,9	17,4	17,9	19,0	20,1	21,6	23,2	24,7
15 a 15,9	17,5	17,8	18,9	20,2	21,5	22,8	24,4

16 a 16,9	17,0	18,0	19,0	20,2	21,6	23,4	24,9
17 a 17,9	17,5	18,3	19,4	20,5	22,1	23,9	25,7
18 a 18,9	17,4	17,9	19,5	20,2	21,5	23,7	24,5
19 a 24,9	17,9	18,5	19,5	20,7	22,1	23,6	24,9
25 a 34,9	18,3	18,8	19,9	21,2	22,8	24,6	26,4
35 a 44,9	18,6	19,2	20,5	21,8	23,6	25,7	27,2
45 a 54,9	18,7	19,3	20,6	22,0	23,8	26,0	27,4
55 a 64,9	18,7	19,6	20,9	22,5	24,4	26,6	28,0
65 a 74,9	18,5	19,5	20,8	22,5	24,4	26,4	27,9

**Quadro 9.93** Distribuição dos percentis da área muscular do braço corrigida (cm<sup>2</sup>) – sem o osso.<sup>12</sup>

**Percentis masculinos**

<b>Idade (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1 a 1,9	9,7	10,4	10,8	11,6	13,0	14,6	15,4	16,3	17,2
2 a 2,9	10,1	10,9	11,3	12,4	13,9	15,6	16,4	16,9	18,4
3 a 3,9	11,2	12,0	12,6	13,5	15,0	16,4	17,4	18,3	19,5
4 a 4,9	12,0	12,9	13,5	14,5	16,2	17,9	18,8	19,8	20,9
5 a 5,9	13,2	14,2	14,7	15,7	17,6	19,5	20,7	21,7	23,2
6 a 6,9	14,4	15,3	15,8	16,8	18,7	21,3	22,9	23,8	25,7
7 a 7,9	15,1	16,2	17,0	18,5	20,6	22,6	24,5	25,2	28,6
8 a 8,9	16,3	17,8	18,5	19,5	21,6	24,0	25,5	26,6	29,0
9 a 9,9	18,2	19,3	20,3	21,7	23,5	26,7	28,7	30,4	32,9
10 a 10,9	19,6	20,7	21,6	23,0	25,7	29,0	32,2	34,0	37,1
11 a 11,9	21,0	22,0	23,0	24,8	27,7	31,6	33,6	36,1	40,3
12 a 12,9	22,6	24,1	25,3	26,9	30,4	35,9	39,3	40,9	44,9
13 a 13,9	24,5	26,7	28,1	30,4	35,7	41,3	45,3	48,1	52,5
14 a 14,9	28,3	31,3	33,1	36,1	41,9	47,4	51,3	54,0	57,5

15 a 15,9	31,9	34,9	36,9	40,3	46,3	53,1	56,3	57,7	63,0
16 a 16,9	37,0	40,9	42,4	45,9	51,9	57,8	63,3	66,2	70,5
17 a 17,9	39,6	42,6	44,8	48,0	53,4	60,4	64,3	67,9	73,1
18 a 24,9	34,2	37,3	39,6	42,7	49,4	57,1	61,8	65,0	72,0
25 a 29,9	36,6	39,9	42,4	46,0	53,0	61,4	66,1	68,9	74,5
30 a 34,9	37,9	40,9	43,4	47,3	54,4	63,2	67,6	70,8	76,1
35 a 39,9	38,5	42,6	44,6	47,9	55,3	64,0	69,1	72,7	77,6
40 a 44,9	38,4	42,1	45,1	48,7	56,0	64,0	68,5	71,6	77,0
45 a 49,9	37,7	41,3	43,7	47,9	55,2	63,3	68,4	72,2	76,2
50 a 54,9	36,0	40,0	42,7	46,6	54,0	62,7	67,0	70,4	77,4
55 a 59,9	36,5	40,8	42,7	46,7	54,3	61,9	66,4	69,6	75,1
60 a 64,9	34,5	38,7	41,2	44,9	52,1	60,0	64,8	67,5	71,6
65 a 69,9	31,4	35,8	38,4	42,3	49,1	57,3	61,2	64,3	69,4
70 a 74,9	29,7	33,8	36,1	40,2	47,0	54,6	59,1	62,1	67,3

### Percentis femininos

<b>Idade (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
1 a 1,9	8,9	9,7	10,1	10,8	12,3	13,8	14,6	15,3	16,2
2 a 2,9	10,1	10,6	10,9	11,8	13,2	14,7	15,6	16,4	17,3
3 a 3,9	10,8	11,4	11,8	12,6	14,3	15,8	16,7	17,4	18,8
4 a 4,9	11,2	12,2	12,7	13,6	15,3	17,0	18,0	18,6	19,8
5 a 5,9	12,4	13,2	13,9	14,8	16,4	18,3	19,4	20,6	22,1
6 a 6,9	13,5	14,1	14,6	15,6	17,4	19,5	21,0	22,0	24,2
7 a 7,9	14,4	15,2	15,8	16,7	18,9	21,2	22,6	23,9	25,3
8 a 8,9	15,2	16,0	16,8	18,2	20,8	23,2	24,6	26,5	28,0
9 a 9,9	17,0	17,9	18,7	19,8	21,9	25,4	27,2	28,3	31,1
10 a 10,9	17,6	18,5	19,3	20,9	23,8	27,0	29,1	31,0	33,1
11 a 11,9	19,5	21,0	21,7	23,2	26,4	30,7	33,5	35,7	39,2

12 a 12,9	20,4	21,8	23,1	25,5	29,0	33,2	36,3	37,8	40,5
13 a 13,9	22,8	24,5	25,4	27,1	30,8	35,3	38,1	39,6	43,7
14 a 14,9	24,0	26,2	27,1	29,0	32,8	36,9	39,8	42,3	47,5
15 a 15,9	24,4	25,8	27,5	29,2	33,0	37,3	40,2	41,7	45,9
16 a 16,9	25,2	26,8	28,2	30,0	33,6	38,0	40,2	43,7	48,3
17 a 17,9	25,9	27,5	28,9	30,7	34,3	39,6	43,4	46,2	50,8
18 a 24,9	19,5	21,5	22,8	24,5	28,3	33,1	36,4	39,0	44,2
25 a 29,9	20,5	21,9	23,1	25,2	29,4	34,9	38,5	41,9	47,8
30 a 34,9	21,1	23,0	24,2	26,3	30,9	36,8	41,2	44,7	51,3
35 a 39,9	21,1	23,4	24,7	27,3	31,8	38,7	43,1	46,1	54,2
40 a 44,9	21,3	23,4	25,5	27,5	32,3	39,8	45,8	49,5	55,8
45 a 49,9	21,6	23,1	24,8	27,4	32,5	39,5	44,7	48,4	46,1
50 a 54,9	22,2	24,6	25,7	28,3	33,4	40,4	46,1	49,6	55,6
55 a 59,9	22,8	24,8	26,5	28,7	34,7	42,3	47,3	52,1	58,8
60 a 64,9	22,4	24,5	26,3	29,2	34,5	41,1	45,6	49,1	55,1
65 a 69,9	21,9	24,5	26,2	28,9	34,6	41,6	46,3	49,6	56,5
70 a 74,9	22,2	24,4	26,0	28,8	34,3	41,8	46,4	49,2	54,6

## ■ Roteiro proposto para avaliação do estado nutricional

1. Verificar se o indivíduo é ou não sedentário; determinar o nível, a frequência e a intensidade de atividade física.
2. Pesar e medir o indivíduo seguindo as técnicas apresentadas no *Capítulo 6*. Fazer o cálculo do IMC e classificar. É importante determinar o IMC atual e progresso (considerando massa corporal habitual), verificando as alterações de massa corporal ocorridas em determinado período. Também se calcula a massa corporal ideal segundo o critério mais viável conforme descrito no início deste capítulo. É importante levar em consideração a compleição física do indivíduo, pequena, média ou grande, pois a determinação da massa corporal ideal torna-se mais coerente.
3. A história de alterações de massa corporal do indivíduo também faz parte da avaliação nutricional. Para isso, deve-se verificar o percentual de perda de massa corporal ao longo do tempo, segundo a equação:

$$\% \text{ Perda ponderal recente} = \frac{(\text{massa corporal habitual} - \text{massa corporal atual}) \times 100}{\text{massa corporal habitual}}$$

Com o valor obtido, analisar os dados conforme o Quadro 9.94. Vale ressaltar que é importante considerar a causa da perda de massa corporal e o objetivo, pois essa perda pode ser desejável, como no caso de uma dieta com restrição calórica para um indivíduo obeso, ou involuntária, decorrente de doenças catabólicas ou que promovam distúrbios absorptivos, como paciente oncológico ou aquele com síndrome de má absorção.

4. Medir o valor da circunferência abdominal (as técnicas de medição estão descritas no *Capítulo 6*), a fim de verificar o risco para doenças cardiovasculares. Para homens, espera-se maior acúmulo de gordura visceral na região abdominal, denominado obesidade androide; nas mulheres, tal acúmulo ocorre principalmente na região gluteofemoral, denominada obesidade ginoide.<sup>25</sup> Os valores podem ser comparados com os Quadros 9.95 e 9.96. Mais importante que o excesso de massa corporal é a distribuição da gordura nessa região. A estimativa da gordura na região abdominal, mediante avaliação da medida da cintura, pode complementar o IMC, já que este não distingue se o excesso de massa corporal é proveniente da gordura corporal ou de massa muscular<sup>26</sup> (para mais detalhes, ver *Capítulo 10*). Assim, a circunferência abdominal pode proporcionar melhor associação da distribuição dessa gordura a doenças crônicas não transmissíveis,<sup>26</sup> entre elas diabetes, doenças cardiovasculares e câncer de mama. Atualmente muitos estudos estão voltados à avaliação de riscos provocados pelo excesso de massa corporal e excesso de massa gorda, principalmente na região abdominal. O cálculo do índice de conicidade (índice C), aplicado atualmente para indivíduos “pesados” e com grande circunferência abdominal, prevê o risco coronariano elevado (RCE) associado ao excesso de peso<sup>27</sup> (consulte seção “Marcadores Fenotípicos de Risco Cardiovascular”).

Ainda segundo a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC),<sup>11</sup> de 2007, existe a possibilidade de classificação da circunferência abdominal e seu risco de doenças associadas em relação a diferentes grupos étnicos (Quadro 9.96).

5. Avaliar as medidas de dobras cutâneas e circunferências (as técnicas de medição estão descritas no *Capítulo 6*). As dobras cutâneas mais utilizadas para avaliação do estado nutricional em população sadia e enferma são a dobra cutânea tricipital (DCT), dobra cutânea bicipital (DCB), dobra cutânea subescapular (DCSE) (Quadro 9.97) e dobra cutânea suprailíaca (DCSI), alicerçadas na fundamentação que uma quantidade expressiva de gordura corporal encontra-se no tecido subcutâneo (ver *Capítulo 10*). Quando se analisa a circunferência do braço, verifica-se o somatório das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e adiposo do braço. A CMB (Quadro 9.92) avalia a massa magra corporal e não leva em consideração o tecido ósseo da região. Analisar o estado nutricional mediante essas medidas é fazer uma análise da composição corporal. A avaliação da composição corporal é mais criteriosa e possibilita diagnóstico mais eficiente e confiável do estado nutricional, pois existe uma importante diferença entre ser leve e ser magro.<sup>28</sup> A avaliação da composição corporal refere-se às quantidades dos diversos tecidos que constituem o corpo, pois a massa corporal não proporciona adequadamente informações sobre a distribuição ou quantidade dos diferentes tecidos corporais. A análise da composição corporal visa, mediante diversas técnicas, fracionar e quantificar os principais tecidos que compõem a massa corporal do indivíduo: gordura, músculo e osso. Dobras e circunferências corporais combinadas possibilitam a avaliação da massa magra e da massa gorda de uma pessoa. Ao analisar as dobras e circunferências de adultos, o padrão de referência mais utilizado é o de Frisancho.<sup>12</sup> Ao propor os critérios de avaliação do estado nutricional, este autor baseou-se em evidências de que o organismo, ante a restrições nutricionais, mobiliza as reservas musculares, as proteínas viscerais (p. ex., albumina e transferrina) e as reservas de gordura. Assim, admitiu que a DCT (Quadro 9.90) indica as reservas calóricas na forma de gordura, e a circunferência e área musculares do braço (Quadro 9.93) refletem a reserva corporal de proteína

muscular.

**Quadro 9.94** Classificação da intensidade da perda de peso corporal (%) ao longo do tempo.<sup>24</sup>

Período	Percentual de perda leve	Percentual de perda moderada	Percentual de perda intensa
1 semana	–	< 2	> 2
1 mês	< 5	5	> 5
3 meses	< 7,5	7,5	> 7,5
6 meses ou mais	< 10	> 10	> 20

**Quadro 9.95** Classificação do risco de doenças associadas à circunferência abdominal, segundo o gênero.<sup>26</sup>

Risco de complicações metabólicas	Homens (cm)	Mulheres (cm)
Sem risco	< 94	< 80
Risco alto	≥ 94	≥ 80
Risco muito alto	≥ 102	≥ 88

**Quadro 9.96** Classificação do risco de doenças associadas a partir da medida de circunferência da cintura, de acordo com o gênero e a etnia.<sup>11</sup>

Critério de risco para síndrome metabólica	Definição
<i>Obesidade abdominal: homens</i>	
Branco de origem europeia e negros	≥ 94 cm
Sul-asiáticos, ameríndios e chineses	≥ 90 cm
Japoneses	≥ 85 cm
<i>Obesidade abdominal: mulheres</i>	
Branca de origem europeia, negras, sul-asiáticas, ameríndias e chinesas	≥ 80 cm
Japonesas	≥ 90 cm

Com os valores de DCT e DCSE encontrados, determinam-se os percentis de acordo com a tabela de Frisancho<sup>12</sup> (Quadros 9.90 e 9.97). Classifica-se o estado nutricional conforme o Quadro 9.89.

A circunferência do braço (CB), cuja técnica de obtenção está no *Capítulo 6*, e a CMB são analisadas da mesma maneira, utilizando as tabelas correspondentes de Frisancho<sup>12</sup> (ver Quadros

9.91 e 9.92, respectivamente). Os valores de percentis encontrados para CB também são classificados conforme o Quadro 9.89. A CMB é medida formada pela associação de outras medidas: a CB e a DCT, levando em conta o formato cilíndrico do braço. Para o cálculo do valor da CMB, emprega-se a seguinte equação:<sup>12</sup>

$$\begin{aligned} \text{CMB (cm)} &= \text{CB (cm)} - \frac{(\text{DCT [mm]} \times \pi)}{10} \\ \text{CMB (cm)} &= \text{CB} - (\text{DCT [mm]} \times 0,314) \end{aligned}$$

Os valores dessa equação já estão corrigidos.

Os valores de percentis da CMB (ver Quadro 9.92) são classificados segundo o Quadro 9.98.

A partir do resultado obtido no cálculo da CMB, é possível determinar a AMB. Esta também reflete a reserva corporal de massa magra e é calculada conforme a seguinte equação:

$$\text{AMB} = (\text{CMB})^2/4\pi$$

Para ajustar a área muscular do braço é preciso descontar a área ocupada pelo osso. O valor resultante dessa operação é chamado de AMB corrigida. Para isso consideraremos que, em média, o osso feminino mede cerca de 6,5 cm<sup>2</sup> e o osso masculino, 10 cm<sup>2</sup>. Basta subtrair estes valores daqueles propostos por gênero. Os valores poderão ser avaliados com os dados do Quadro 9.93.

Realizar o somatório das quatro dobras cutâneas: DCT, DCB, DCSE e DCSI. O resultado dessa soma, ou o valor mais próximo, deverá ser encontrado na primeira coluna do Quadro 9.99 de Durnin e Womersley.<sup>29</sup> Em seguida, localizar as colunas correspondentes à idade e ao gênero, para determinar o valor do percentual de gordura corporal. Esse valor deverá ser comparado com a referência do Quadro 9.100.<sup>30</sup>

Também é possível classificar o nível do sobrepeso ou da obesidade por meio do percentual de gordura corporal. O Quadro 9.101<sup>31</sup> apresenta essa classificação.

Avaliar o consumo alimentar, a composição corporal e a estimativa da massa corporal ideal saudável, bem como indicar a prática de exercícios físicos, principalmente para os inativos e/ou obesos, é fundamental em uma avaliação nutricional completa.

Quanto maior o número de indicadores, melhores as condições de se chegar ao diagnóstico nutricional com mais precisão e acurácia. Mediante todos esses dados, classifica-se o estado nutricional do indivíduo como eutrófico, em risco de desnutrição, desnutrido, sobrepeso ou obeso. É possível também verificar o quanto a massa corporal atual e/ou habitual está distante da massa corporal ideal. Para isso, valores inferiores a 90% são indicativos de comprometimento do estado nutricional, variando de ligeira a intensa desnutrição (Quadro 9.102).<sup>20</sup>

Não devemos considerar as medidas como compartimentos independentes. É preciso avaliar o indivíduo como um todo, pois se este apresenta altos valores de IMC, CB e CMB, ou seja, valores acima da normalidade, não significa necessariamente que seja obeso, poderia ocorrer um equívoco

se a pessoa não apresentar um valor excessivo de circunferência abdominal e for praticante de atividade física específica para ganho de massa magra. Indivíduos com IMC, DCT, circunferência abdominal acima dos valores de normalidade e baixa atividade física apresentarão outra classificação, sendo classificados como obesos e, portanto, requerendo intervenção nutricional. Os riscos associados ao excesso de massa corporal, principalmente quando diversas medidas confirmam o diagnóstico, aumentam quando a intervenção nutricional demora a acontecer.

Assim, o nutricionista analisando o indivíduo de maneira mais holística terá condições de estabelecer um diagnóstico nutricional final para posteriormente determinar uma intervenção nutricional adequada e individualizada, garantindo pleno restabelecimento ou manutenção das condições nutricionais e de saúde.

**Quadro 9.97** Distribuição dos percentis da dobra cutânea subescapular (mm).<sup>12</sup>

Idade (anos)	Percentis masculinos								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	4,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	10,0
2 a 2,9	3,5	4,0	4,0	4,5	5,5	7,0	7,5	8,5	10,0
3 a 3,9	3,5	4,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	7,0	9,0
4 a 4,9	3,0	3,5	4,0	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0	8,0
5 a 5,9	3,0	3,5	4,0	4,0	5,0	5,5	6,5	7,0	8,0
6 a 6,9	3,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,5	6,5	8,0	13,0
7 a 7,9	3,0	3,5	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	12,0
8 a 8,9	3,0	3,5	4,0	4,0	5,0	6,0	7,5	9,0	12,5
9 a 9,9	3,0	3,5	4,0	4,0	5,0	7,0	9,5	12,0	14,5
10 a 10,9	3,5	4,0	4,0	4,5	6,0	8,0	11,0	14,0	19,5
11 a 11,9	4,0	4,0	4,0	5,0	6,0	9,0	15,0	18,5	26,0
12 a 12,9	4,0	4,0	4,5	5,0	6,0	9,5	15,0	19,0	24,0
13 a 13,9	4,0	4,0	5,0	5,0	6,5	9,0	13,0	17,0	25,0
14 a 14,9	4,0	5,0	5,0	5,5	7,0	9,0	12,0	15,5	22,5
15 a 15,9	5,0	5,0	5,5	6,0	7,0	10,0	13,0	16,0	22,0
16 a 16,9	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	11,0	14,0	16,0	22,0
17 a 17,9	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	11,0	14,0	17,0	21,5

18 a 24,9	6,0	7,0	7,0	8,0	11,0	16,0	20,0	24,0	30,0
25 a 29,9	7,0	7,0	8,0	9,0	13,0	20,0	24,5	26,5	31,0
30 a 34,9	7,0	8,0	9,0	11,0	15,5	22,0	25,5	29,0	33,0
35 a 39,9	7,0	8,0	9,5	11,0	16,0	22,5	25,5	28,0	33,0
40 a 44,9	7,0	8,0	9,0	11,5	16,0	22,0	25,5	29,5	33,0
45 a 49,9	7,0	8,0	9,5	11,5	17,0	23,5	27,0	30,0	34,5
50 a 54,9	7,0	8,0	9,0	11,5	16,0	22,5	26,5	29,5	34,0
55 a 59,9	6,5	8,0	9,5	11,5	16,5	23,0	26,0	28,5	32,0
60 a 64,9	7,0	8,0	10,0	12,0	17,0	23,0	26,0	29,0	34,0
65 a 69,9	6,0	7,5	8,5	10,5	15,0	21,5	25,0	28,0	32,5
70 a 74,9	6,5	7,0	8,0	10,3	15,0	21,0	25,0	27,5	31,0

### Percentis femininos

Idade (anos)	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1 a 1,9	4,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,5	8,5	9,0	10,0
2 a 2,9	4,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,5
3 a 3,9	3,5	4,0	4,0	5,0	5,5	7,0	7,5	8,5	10,0
4 a 4,9	3,5	4,0	4,0	4,5	5,5	7,0	8,0	9,0	10,5
5 a 5,9	3,5	4,0	4,0	4,5	5,0	7,0	8,0	9,0	12,0
6 a 6,9	3,5	4,0	4,0	4,5	5,5	7,0	8,0	10,0	11,5
7 a 7,9	3,5	4,0	4,0	4,5	6,0	7,5	9,5	11,0	13,0
8 a 8,9	3,5	4,0	4,0	5,0	6,0	8,0	11,5	14,5	21,0
9 a 9,9	4,0	4,5	5,0	5,0	6,5	9,5	13,0	18,0	24,0
10 a 10,9	4,0	4,5	5,0	5,5	7,0	11,5	16,0	19,5	24,0
11 a 11,9	4,5	5,0	5,0	6,0	8,0	12,0	16,0	20,0	28,5
12 a 12,9	5,0	5,5	6,0	6,5	9,0	13,0	17,0	22,0	30,0
13 a 13,9	5,0	6,0	6,0	7,0	10,0	15,5	19,0	23,0	26,5
14 a 14,9	6,0	6,0	7,0	7,5	10,0	16,0	20,5	25,0	30,0

15 a 15,9	6,0	7,0	7,5	8,0	10,0	15,0	20,0	23,0	28,0
16 a 16,9	7,0	7,5	8,0	9,0	11,5	16,5	24,0	26,0	34,0
17 a 17,9	6,0	7,0	7,5	9,0	12,5	19,0	24,5	28,0	34,0
18 a 24,9	6,5	7,0	8,0	9,5	13,0	20,0	25,5	29,0	36,0
25 a 29,9	6,5	7,0	8,0	10,0	14,0	23,0	29,0	33,0	38,5
30 a 34,9	6,5	7,5	8,5	10,5	16,0	26,5	32,5	37,0	43,0
35 a 39,9	7,0	8,0	9,0	11,0	18,0	28,5	34,0	36,5	43,0
40 a 44,9	6,5	8,0	9,0	11,5	19,0	28,5	34,0	37,0	42,0
45 a 49,9	7,0	8,5	10,0	12,5	20,0	29,5	34,0	37,5	43,5
50 a 54,9	7,0	9,0	11,0	14,0	21,9	30,0	35,0	39,0	43,5
55 a 59,9	7,0	9,0	11,0	13,5	22,0	31,0	35,0	38,0	45,0
60 a 64,9	7,5	9,0	11,0	14,0	21,5	30,5	35,0	38,0	43,0
65 a 69,9	7,0	8,0	10,0	13,0	20,0	28,0	33,0	36,0	41,0
70 a 74,9	6,5	8,5	10,0	12,0	19,5	27,0	32,0	35,0	38,5

**Quadro 9.98** Classificação do estado nutricional individual, de acordo com os percentis de Frisancho.<sup>12,18</sup>

Percentil (P)	Classificação
< P5	Deficiência de massa magra
P5 a P10	Baixa massa magra
P10 a P90	Eutrofia
> P90	Obesidade ou musculatura desenvolvida

**Quadro 9.99** Percentual estimado da gordura corporal, obtido por meio da soma de quatro dobras cutâneas (bíceps, tríceps, subescapular e supra-ilíaca).<sup>29</sup>

Dobras cutâneas (mm)	Homens (idade em anos)				Mulheres (idade em anos)			
	17 a 29	30 a 39	40 a 49	≥ 50	16 a 29	30 a 39	40 a 49	≥ 50
15	4,8	–	–	–	10,5	–	–	–
20	8,1	12,2	12,2	12,6	14,1	17,0	19,8	21,4

25	10,5	14,2	15,0	15,6	16,8	19,4	22,2	24,0
30	12,9	16,2	17,7	18,6	19,5	21,8	24,5	26,6
35	14,7	17,7	19,6	20,8	21,5	23,7	26,4	28,5
40	16,4	19,2	21,4	22,9	23,4	25,5	28,2	30,3
45	17,7	20,4	23,0	24,7	25,0	26,9	29,6	31,9
50	19,0	21,5	24,6	26,5	26,5	28,2	31,0	33,4
55	20,1	22,5	25,9	27,9	27,8	29,4	32,1	34,6
60	21,2	23,5	27,1	29,2	29,1	30,6	33,2	35,7
65	22,2	24,3	28,2	30,4	30,2	31,6	34,1	36,7
70	23,1	25,1	29,3	31,6	31,2	32,5	35,0	37,7
75	24,0	25,9	30,3	32,7	32,2	33,4	35,9	38,7
80	24,8	26,6	31,2	33,8	33,1	34,3	36,7	39,6
85	25,5	27,2	32,1	34,8	34,0	35,1	37,5	40,4
90	26,2	27,8	33,0	35,8	34,8	35,8	38,3	41,2
95	26,9	28,4	33,7	36,6	35,6	36,5	39,0	41,9
100	27,6	29,0	34,4	37,4	36,4	37,2	39,7	42,6
105	28,2	29,6	35,1	38,2	37,1	37,9	40,4	43,3
110	28,8	30,1	35,8	39,0	37,8	38,6	41,0	43,9
115	29,4	30,6	36,4	39,7	38,4	39,1	41,5	44,5
120	30,0	31,1	37,0	40,4	39,0	39,6	42,0	45,1
125	31,0	31,5	37,6	41,1	39,6	40,1	42,5	45,7
130	31,5	31,9	38,2	41,8	40,2	40,6	43,0	46,2
135	32,0	32,3	38,7	42,4	40,8	41,1	43,5	46,7
140	32,5	32,7	39,2	43,0	41,3	41,6	44,0	47,2
145	32,9	33,1	39,7	43,6	41,8	42,1	44,5	47,7
150	33,3	33,5	40,2	44,1	42,3	42,6	45,0	48,2

155	33,7	3,9	40,7	44,6	42,8	43,1	45,4	48,7
160	34,1	34,3	41,2	45,1	43,3	43,6	45,8	49,2
165	34,5	34,6	41,6	45,6	43,7	44,0	46,2	49,6
170	34,9	34,8	42,0	46,1	44,1	44,4	46,6	50,0
175	35,3	–	–	–	–	44,8	47,0	50,4
180	35,6	–	–	–	–	45,2	47,4	50,8
185	35,9	–	–	–	–	45,6	47,8	51,2
190	–	–	–	–	–	45,9	48,2	51,6
195	–	–	–	–	–	46,2	48,5	52,0
200	–	–	–	–	–	46,5	48,8	52,4
205	–	–	–	–	–	–	49,1	52,7
210	–	–	–	–	–	–	49,4	53,0

**Quadro 9.100** Classificação dos valores de referência para percentuais de gordura corporal, de acordo com o gênero.<sup>30</sup>

Classificação	Gordura corporal (%)	
	Homens	Mulheres
Risco de doenças e distúrbios associados à desnutrição	≥ 5	≥ 8
Abaixo da média	6 a 14	9 a 22
Média	15	23
Acima da média	16 a 24	24 a 31
Risco de doenças associadas à obesidade	≥ 25	≥ 32

**Quadro 9.101** Classificação do nível de obesidade por meio da percentual de gordura corporal, de acordo com o gênero

Obesidade	Mulheres (%)	Homens (%)
Leve	25 a 30	15 a 20
Moderada	30 a 35	20 a 25

Elevada	35 a 40	25 a 30
Mórbida	> 40	> 30

Adaptado de National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK).<sup>31</sup>

#### Quadro 9.102 Classificação da desnutrição segundo os percentuais de peso ideal e de peso habitual.

Classificação	$\% \text{ MCI} = \frac{\text{MCA} \times 100}{\text{MCI}}$	$\% \text{ MCH} = \frac{\text{MCA} \times 100}{\text{MCH}}$
Ligeira	80 a 90%	85 a 95%
Moderada	70 a 80%	75 a 85%
Intensa	< 70%	< 75%

MCA = massa corporal atual; MCH = massa corporal habitual; MCI = massa corporal ideal. Adaptado de Grant *et al.*<sup>20</sup>

## Referências bibliográficas

1. American Dietetic Association (ADA). Economic benefits of nutrition services. Unpublished paper. Health Care Reform Legislative Platform, v. 18, p. 7, 1993.
2. Waitzberg DL, Calaffa WT, Correia MITD. Hospital malnutrition: the brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4.000 patients. *Nutrition*, v. 18, p. 113-118, 2001.
3. Coutinho W *et al.* Consenso Latino-americano sobre Obesidade. Disponível em: <[www.obeso.org.br/pdf/consenso.pdf](http://www.obeso.org.br/pdf/consenso.pdf)>.
4. Jelliffe DB. The assessment of nutritional status of the community. WHO Monograph, n. 53. Geneva: WHO, 1966.
5. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press, 1990.
6. Ministério da Saúde (MS). Vigilância alimentar e nutricional — Sisvan: orientações básicas para a coleta e processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 120 p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos.)
7. Vasconcelos FAG. Avaliação nutricional de coletividades. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 1995.
8. Batista MCR, Franceschini SCC, Priore SE. Avaliação de indicadores antropométricos de adultos e idosos brasileiros. *Nutrire*, v. 23, p. 67-68, 2002.
9. Marucci MFN, Barbosa AR. Estado nutricional e capacidade física. In: Lebrão ML, Duarte YAO. O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial. OPAS, p. 95-117, 2003.
10. Cuppari L. Nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole, 2002.
11. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SOCESP). IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiologia*, v. 88, p. 1-19, 2007.
12. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, University of Michigan Press, 1990.
13. Glaner MF. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras

- cutâneas. Rev Bras Med Esporte, v. 11, p. 243-246, 2005.
14. Chumlea WC, Guo SML. Prediction of stature from knee for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. JADA, v. 94, p. 1385-1388, 1994.
  15. Whegley ES. Adolphe Quételet (1796-1874): pioneer anthropometrist. Nutr Today, v. 24, p. 12-16, 1989.
  16. Cervi A, Franceschini SCC, Priore SE. Análise crítica do uso de índice de massa corporal para idosos. Rev Nutr., v. 18, p. 765-775, 2005.
  17. Shils ME *et al.* Tratado de nutrição na saúde e na doença. São Paulo: Manole, 2003.
  18. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. 452 p. (WHO Technical Report Series, 854).
  19. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause — alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Roca, 2000.
  20. Grant JP. Handbook of total parenteral nutrition. Philadelphia: W.B. Saunders, 1980.
  21. Cutts ME, Dowdy RP, Eilersieck MR *et al.* Predicting energy needs in ventilator-dependent critically ill patients: effect of adjusting weight for edema or adiposity. Am J Clin Nutr., v. 66, p. 1250-1256, 1997.
  22. Torresani ME, Somoza MI. Lineamentos para cuidado nutricional. Buenos Aires: Eudeba, 2000.
  23. Frisancho AR. New norms to upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr., v. 34, p. 2540-2545, 1981.
  24. Carvalho EB. Manual de suporte nutricional. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.
  25. Navarro AM, Stebdille MS, Unamuno MRDL *et al.* Distribuição da gordura corporal em pacientes com e sem doenças crônicas: uso da relação cintura-quadril e do índice de gordura do braço. Rev Nutr., v. 14, p. 37-41, 2001.
  26. World Health Organization (WHO). Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity, v. 3, p. 6-15, 1998.
  27. Pitanga FJG, Lessa I. Sensitivity and specificity of the conicity index as a coronary risk predictor among adults in Salvador. Rev Bras Epidemiol., v. 7, p. 259-269, 2004.
  28. Costa RF. Composição corporal: teoria e prática da avaliação. São Paulo: Manole, 2001.
  29. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 71 years. Br J Nutr., v. 32, p. 77-97, 1974.
  30. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1991.
  31. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). Understanding Adult Obesity. NIH, n. 94-3680. Rockville: National Institutes of Health, 1993.

### **Bibliografia complementar**

- Rech CR, Petroski EL, Silva RCR *et al.* Indicadores antropométricos de excesso de gordura em mulheres. Rev Bras Med Esporte, v. 12, p. 119-124, 2006.

## Introdução

---

Este capítulo aborda os métodos, as técnicas e os parâmetros mais aplicados e indicados para a definição do diagnóstico nutricional de idosos, bem como apresenta os principais cuidados nutricionais a serem dispensados a esses indivíduos.

De acordo com o Estatuto Nacional do Idoso, são considerados idosos os indivíduos com 60 anos ou mais. No Brasil, atualmente, os idosos representam cerca de 8% da população, o que equivale, aproximadamente, a 11 milhões de pessoas. Estima-se que, em 2020, serão mais de 32 milhões de indivíduos, correspondendo a 15% da população brasileira; a maioria com baixo nível socioeconômico e educacional associado a uma alta prevalência de doenças crônicas e incapacitantes, o que constituirá um desafio ainda maior no campo da saúde pública.<sup>1</sup>

Apesar de ser um processo natural, o envelhecimento submete o organismo a diversas alterações anatômicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas, com repercussões sobre as condições de saúde e nutrição desses indivíduos.<sup>2</sup>

A nutrição e a alimentação na terceira idade ainda são áreas pobres em investigação, sendo pouco exploradas e não tendo ainda recebido a atenção que lhes é devida.<sup>3</sup> No Brasil, a profissão de nutricionista surgiu há cerca de 60 anos e teve como primeiro desafio a superação do perfil epidemiológico nutricional, que, nessa época, associava-se às condições de subdesenvolvimento, pobreza, fome e desigualdades regionais, desencadeando as doenças carenciais (subnutrição proteico-calórica, hipovitaminose A, pelagra, anemia ferropriva, entre outras). Até a metade do século 20 as doenças infectoparasitárias eram as principais causas de morte da população latino-americana. A partir daí, surgiu a “transição epidemiológica”, ocorrendo o aumento da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis associadas ao envelhecimento e influenciadas por fatores de natureza genética (em que não se pode intervir) e fatores ambientais (passíveis de intervenção). A alimentação, fundamental para a promoção, recuperação e manutenção da saúde, faz parte desses fatores ambientais.<sup>4</sup> Dessa maneira, novos desafios são apresentados atualmente ao nutricionista, uma vez que uma realidade diferente do perfil epidemiológico apresenta-se pela maior incidência das doenças crônicas não transmissíveis — destacando-se entre elas: obesidade, diabetes e cardiopatias — associadas às condições de desenvolvimento e modernidade. Com isso, podemos observar maior investimento e incentivo à pesquisa na área da nutrição, promovendo importantes, mas não suficientes, avanços e conquistas tecnológicas e sociais. Nesse contexto, houve a ampliação dos campos de atuação desse profissional, fato desencadeante de um processo de especialização/divisão do objeto de trabalho/estudo, com melhor qualificação de suas habilidades e competências técnico-científicas.<sup>2</sup> Um exemplo dessa busca por especialização é a atenção do nutricionista às áreas da gerontologia e geriatria, no momento em que se vivencia, no Brasil e no mundo, o processo de envelhecimento populacional.

A progressão das alterações nos processos biológicos ao longo do tempo leva a modificações estruturais e funcionais nos tecidos do organismo e à diminuição da capacidade de reprodução celular, provocando modificação nos órgãos. No idoso, a diminuição da eficiência é causada por perda de células.<sup>4</sup> Assim, o envelhecimento pode estar acompanhado de diversos tipos de doenças crônicas que necessitam de farmacoterapia, fazendo com que ocorra aumento de aproximadamente 30% dos medicamentos vendidos.<sup>4-6</sup>

A incidência de doenças crônicas não transmissíveis nos indivíduos idosos, assim como seu risco de desenvolvimento ou agravamento com incapacidades e sequelas, deve ser identificada precocemente. Para isso, faz-se necessária uma avaliação adequada do estado nutricional, que deve considerar as especificidades de cada indivíduo idoso, uma vez que este é parte de um grupo bastante heterogêneo.

## Processo de envelhecimento e avaliação nutricional

---

Atualmente, a longevidade desponta como conquista no campo da saúde. Assim, o processo de envelhecimento urbano alerta para novas demandas e atenções nos serviços prestados e também no que se refere à avaliação nutricional, já que esta pode diagnosticar riscos do estado nutricional e colaborar para a boa recuperação do paciente idoso, proporcionando-lhe precoce e adequada alimentação e, conseqüentemente, melhor sobrevivência com qualidade. O estado nutricional expressa o grau em que as necessidades fisiológicas por nutrientes estão sendo alcançadas para manter a composição e as funções adequadas do organismo. Alterações do estado nutricional, como subnutrição e obesidade, predisõem o organismo a uma série de complicações graves que contribuem para o aumento da morbimortalidade.<sup>7</sup>

Segundo a American Public Health Association, o estado nutricional é definido como a “(...) condição de saúde de um indivíduo, influenciada pelo consumo e utilização de nutrientes e identificada pela correlação de informações obtidas por meio de estudos físicos, bioquímicos, clínicos e dietéticos”.<sup>1</sup>

Durante a fase intermediária e posterior da vida adulta ocorre perda gradativa de células e o metabolismo celular é reduzido lentamente, acarretando mudança na capacidade de *performance* de diversos sistemas e órgãos. Essas mudanças, físicas e mentais, podem ocorrer rapidamente em alguns indivíduos e lentamente em outros.<sup>7</sup> Assim, o estado nutricional de idosos é comprometido por vários fatores, incluindo-se sinais e sintomas como: fadiga, diminuição do apetite, distúrbios do sono, alterações psíquicas, síncope (perda súbita e transitória de consciência por falta de irrigação cerebral), quedas, alterações auditivas, dispneia (declínio das funções pulmonar, cardíaca e muscular), alterações urinárias, alterações digestivas e queixas osteoarticulares. O comprometimento nutricional deve-se não só às doenças, especialmente crônicas, mas também ao isolamento social, à solidão, às incapacidades e às alterações fisiológicas próprias do processo de envelhecimento que afetam a aquisição de gêneros alimentícios, e interferem na qualidade e quantidade do consumo alimentar.<sup>1,4,7</sup>

As alterações dos compartimentos corporais no idoso provocam dificuldades para a definição

fidedigna de seu diagnóstico nutricional. A depleção proteico-energética entre pessoas idosas ocorre em até 59% dos residentes em instituições de longa permanência e em até 65% dos hospitalizados. A subnutrição com ou sem doença associada lhes é bastante comum, sendo constante a não ocorrência de um diagnóstico nutricional específico.<sup>1,4,7</sup> Em contrapartida, a obesidade também é bastante frequente nos idosos, sendo considerada fator de risco para diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, osteoartrose e dislipidemias. Assim, tanto a subnutrição quanto a obesidade estão associadas a muitas doenças que frequentemente acometem os idosos, acentuando a debilidade geral desse indivíduo e concorrendo para a piora do prognóstico.<sup>7-9</sup>

Em geral, as alterações fisiológicas, os processos patológicos crônicos e as situações individuais que ocorrem com o envelhecimento interferem no estado nutricional do idoso. Algumas dessas modificações fisiológicas que afetam diretamente o estado nutricional do idoso são:<sup>10-12</sup>

- Modificações na atividade enzimática e nos componentes das secreções gástricas
- Atividade da amilase salivar frequentemente reduzida
- Possibilidade de redução da atividade de enzimas proteolíticas, como a amilase e lipase pancreáticas
- Hipocloridria e acloridria frequentes
- Tendência à diminuição da tolerância à glicose
- Redução do fluxo sanguíneo renal e da velocidade de filtração glomerular, mesmo na ausência de doença renal
- Cronicidade e multiplicidade das doenças, aumentando as chances da ingestão de vários medicamentos por um longo período
- Administração errônea de medicamento em razão de:
  - Falta de informações
  - Confusão mental
  - Diminuição da acuidade sensorial
  - Decisão pessoal
  - Problemas econômicos
- Retardo no metabolismo
- Automedicação, com uso de medicamentos de venda livre, indicados por leigos
- Ingestão de álcool e deste com medicamento
- Incompatibilidade entre o alimento e o medicamento e interação nutriente-fármaco<sup>13</sup>
- Depressão (causa mais comum de perda de peso).

Além dos supracitados, destacam-se, como principais fatores intervenientes, a sarcopenia e osteopenia, com diminuição dos tecidos magro e ósseo. A sarcopenia tem por etiologia o envelhecimento e pode ser definida como perda involuntária de massa, força e função musculoesquelética, limitando a capacidade funcional do indivíduo. Ela interfere na capacidade de locomoção e também na força muscular necessária para a oclusão mandibular, e afeta diretamente o consumo alimentar. Estima-se que sua incidência seja maior em mulheres do que em homens com mais de 60 anos. A sarcopenia pode ser detectada pela observação da depleção da musculatura em determinados compartimentos corporais, na seguinte ordem de comprometimento:

1. Temporal (o que dificulta a mastigação)
2. Panturrilha (o que faz com que o idoso permaneça mais sentado)
3. Quadríceps femoral (coxa) (o que faz com que o idoso passe mais tempo deitado)
4. Adutor do polegar, com diminuição da força de preensão
5. Bíceps e tríceps
6. Abdominal
7. Intercostal
8. Diafragmática
9. Cardíaca.<sup>14,15,16</sup>

Cabe lembrar que a ocorrência de sarcopenia também diminui a quantidade de líquidos do organismo. Assim, quanto mais sarcopênico for o idoso, menos água corporal ele apresenta, tendendo à desidratação. Sabe-se que, normalmente, a sarcopenia está associada à subnutrição, mas não se sabe qual se inicia primeiro.<sup>16</sup>

A identificação precoce do estado nutricional é, portanto, necessária, a fim de se distinguirem os indivíduos que apresentam risco de desvios nutricionais, especialmente quando se trata de idosos. Assim, a avaliação nutricional visa proporcionar subsídios para uma intervenção terapêutica eficaz na manutenção da saúde e do quadro clínico, na recuperação do paciente e na diminuição da permanência hospitalar, dos custos e, principalmente, das taxas de mortalidade, favorecendo a qualidade de vida. A avaliação do estado nutricional mede a influência da nutrição na saúde do indivíduo e expressa o quanto as necessidades fisiológicas nutricionais estão sendo atendidas.<sup>7-9,17,18</sup>

Para que tenha importância clínica, o método ideal de avaliação do estado nutricional deve ser capaz de prever a ocorrência de complicações associadas ao estado nutricional e direcionar condutas. Contudo, a avaliação do estado nutricional do idoso é considerada complexa em razão da influência de uma série de fatores que necessitam de investigação detalhada, com o objetivo de obter diagnóstico acurado, possibilitando intervenção dietoterápica adequada.<sup>7-9</sup>

## Avaliação nutricional em idosos

---

Para se caracterizar o perfil nutricional de um indivíduo, utilizam-se investigações dietética e clínica, bem como da composição corporal. A avaliação nutricional pode ser realizada por meio de exame físico, métodos antropométricos, provas bioquímicas, dentre outros. No entanto, cada um dos métodos citados apresenta suas limitações que serão discutidas posteriormente. Por esse motivo, nenhum parâmetro utilizado de maneira isolada avalia diretamente o estado nutricional do idoso, influenciando a determinação de suas necessidades com exatidão.<sup>7-9</sup> A avaliação nutricional pode ser subjetiva e/ou objetiva e a escolha depende das condições do paciente e dos recursos disponíveis pelo nutricionista.

### ■ Inquéritos alimentares

Como abordado em capítulos anteriores, existem várias ferramentas que nos possibilitam avaliar

a ingestão alimentar de indivíduos, tanto qualitativa quanto quantitativamente, de modo a subsidiar as estratégias educacionais e/ou de intervenção nutricional a serem implantadas, especialmente quando se trata da população idosa. No entanto, deve-se atentar para algumas peculiaridades específicas dessa faixa etária e para o próprio processo de envelhecimento, isolado ou associado a algumas doenças, pois são importantes fatores que podem causar algumas dificuldades na obtenção dos dados necessários e fidedignos para a definição do diagnóstico nutricional. Assim, o sucesso na obtenção das informações por meio de qualquer um dos instrumentos a ser utilizado dependerá da experiência e do treinamento do entrevistador e, por parte do entrevistado, do grau de escolaridade, do nível socioeconômico, de sua memória e nível cognitivo, da integridade dos órgãos dos sentidos, das dificuldades em estimar as porções ingeridas e em especificar as medidas caseiras e o percentual de ingestão de alimentos e/ou preparações servidas no prato, além da facilidade de dispersão e demonstração de cansaço em virtude do longo tempo destinado à aplicação dos questionários. Para tanto, devem-se criar estratégias que minimizem essas dificuldades, no intuito de tornar as informações mais precisas possíveis, bem como escolher o método mais adequado e específico aos objetivos propostos, levando-se em conta suas vantagens e desvantagens particulares. Um familiar ou um cuidador que conheça os hábitos do idoso entrevistado e esteja diretamente envolvido no preparo e na compra dos alimentos pode contribuir positivamente para a transmissão das informações alimentares necessárias.

A anamnese alimentar deve ser adaptada para essa população (*Capítulo 4*), abordando os aspectos socioeconômico-cultural, clínico e alimentar, bem como atentando para questões voltadas à saúde da cavidade oral (presença e conservação dos dentes, próteses existentes e suas condições de adaptação); dificuldades mastigatórias e de deglutição; ocorrência de disfunções do trato gastrointestinal e do sistema urinário; acuidade visual e auditiva; medicamentos utilizados; grau de mobilidade e dependência; utensílios utilizados; preferências e intolerâncias alimentares.

A avaliação minuciosa do hábito alimentar, juntamente aos demais indicadores e parâmetros nutricionais, é muito importante para definir o perfil nutricional de um indivíduo ou de uma população específica.

## ■ Avaliação subjetiva

A avaliação subjetiva compreende o exame físico e a avaliação subjetiva global, representando uma ferramenta sensível de detecção dos fatores de risco associados à subnutrição. Ela faz parte da triagem nutricional, tema já abordado em capítulos anteriores.

### Avaliação pelo exame físico

Os sinais clínicos apresentam baixa especificidade para identificação de problemas nutricionais no idoso, pois muitos deles podem ter como causa alterações fisiológicas decorrentes do próprio processo de envelhecimento ou, ainda, da instalação de algum processo patológico não nutricional.<sup>7,8,9</sup>

Com a chegada da velhice as alterações anatômicas são principalmente as mais visíveis e se

manifestam primeiramente. Dessa maneira, acontecem mudanças que afetam muito o aspecto psicológico do indivíduo, sendo que algumas delas podem ser minimizadas e/ou retardadas pela adoção de adequado estilo de vida desde a infância, especialmente no que se refere a alimentação e prática de exercícios.<sup>10</sup>

No envelhecimento há redução do suor, com conseqüente aumento da secura da pele e menor adaptação às alterações atmosféricas, principalmente ao frio. Dessa maneira, a pele se resseca, tornando-se mais quebradiça e pálida, perdendo o brilho natural da jovialidade. No rosto aparecem rugas, marcas e manchas ou ocorre pigmentação desigual da pele. Surgem cabelos brancos e os cabelos caem com maior frequência e sem facilidade para serem naturalmente substituídos, principalmente nos homens. Como resultado, nota-se calvície nos homens, e nas mulheres o crescimento de pelos faciais, além da perda de pelos axilares e pubianos em ambos os sexos. Além disso, pode também ocorrer o crescimento mais demorado e o enfraquecimento ou endurecimento das unhas (hiperqueratose ungueal), sendo que este último fator acontece principalmente nas unhas dos pés.<sup>10</sup>

Marchini *et al.*<sup>12</sup> ressaltam a importância de diferenciar aspectos normais do envelhecimento de carências nutricionais como palidez (podendo ou não indicar anemia), queilose e estomatite angular (podendo indicar carência de vitaminas do complexo B), petéquias e hemorragias (podendo indicar carência de vitamina C), hiperqueratose perifolicular (podendo indicar carência de vitamina A), dermatite nasolabial (podendo indicar carência de riboflavina), xerose e alopecia (podendo indicar *kwashiorkor* marasmático). Outros exemplos são a púrpura senil, que é causada, geralmente, pelo envelhecimento da pele e pode ser confundida com hipovitaminose C, e a cegueira noturna, que pode ter como causa a existência de catarata e não a deficiência de vitamina A.<sup>8,10,12,19</sup>

Os olhos tendem a ficar mais profundos com o passar dos anos, devido à redução de gordura orbitária, isto é, a camada que circunda a órbita. Também aparece o arco senil, de coloração acinzentada, provocado pelo acúmulo de lipídios. Manifesta-se certa dificuldade de focar os objetos mais próximos. Ainda pode-se observar a redução do tamanho da pupila, que se torna irregular, bem como menor velocidade de resposta à luz. Esses fatores explicam a difícil adaptação dos idosos às bruscas mudanças de luminosidade.<sup>10</sup>

Dentre os sentidos humanos, a audição configura-se como a primeira a apresentar perdas funcionais com o envelhecimento. O tímpano fica mais grosso e acumula cera, com a formação de tampões. Alterações também acontecem na orelha interna e no nervo auditivo, reduzindo a habilidade de escutar altas frequências (sons agudos), o que impossibilita o idoso de ouvir as consoantes. Esse fenômeno chama-se presbiacusia — o diálogo incompreensível. Na maioria das vezes ocorre bilateralmente e tem maior incidência no gênero masculino.<sup>15</sup> Ser um idoso presbiacústico vai além do fato de não ouvir bem. A dificuldade auditiva provoca sérias implicações psicossociais para a vida do indivíduo, pode causar tensão, ansiedade e frustração, levando-o, dessa maneira, a segregar-se do seu ambiente familiar e social.

Na boca, o processo de envelhecimento envolve uma série de mudanças que podem afetar e ser afetadas pela condição oral. Problemas dentários são considerados contribuintes primários do comprometimento nutricional no idoso. O edentulismo e/ou uso de próteses mal adaptadas dificultam a ingestão de dieta normal e a opção por alimentos de consistência macia pode causar

constipação intestinal, além de dificultar o atendimento das necessidades nutricionais. Além disso, o olfato e o paladar sofrem declínio na acuidade, levando ao aumento no uso de alimentos cariogênicos e com maior quantidade de sódio, desfavorecendo o controle da pressão arterial.<sup>10,21</sup>

A estrutura oral, uma das mais comprometidas no processo de envelhecimento, interfere na integridade de dentes e alvéolos, na oclusão e na funcionalidade das funções estomatognáticas (respiração, mastigação, deglutição, fonoarticulação e desvio anatômico postural, mandibular e labial).<sup>10,11,21</sup>

Com o avançar da idade, os fatores dietéticos são importantes para o início e a progressão de cáries dentais, principalmente as de raiz. Quando o tecido periodontal se retrai (como ocorre frequentemente no idoso), as superfícies das raízes dos dentes ficam expostas ao ambiente oral, propiciando o aparecimento das cáries.

A xerostomia (redução do fluxo salivar), comum pelo uso excessivo de medicamentos (dentre outras causas próprias do envelhecimento), também auxilia o desenvolvimento da cárie de raiz.<sup>10</sup>

Por iniciar o processo da digestão pela trituração do alimento, a mastigação reflete sua qualidade na deglutição, digestão e nutrição do indivíduo. As alterações na cavidade oral podem indicar a existência de um ou mais fatores que prejudicam a alimentação normal do idoso, alertando para possível redução na ingestão de nutrientes, tornando-se um risco para a manutenção de seu bom estado nutricional.<sup>11,21</sup>

O enfraquecimento do tônus muscular e da constituição óssea nos idosos provoca alterações na postura do tronco e das pernas, e exacerba ainda mais as curvaturas da coluna lombar e torácica destes indivíduos. Além disso, há o endurecimento das articulações com reflexo na diminuição da extensão dos movimentos, que afetam o equilíbrio e a marcha do idoso. Dessa maneira, o envelhecimento também causa alterações nos reflexos de proteção e no controle do equilíbrio, afetando a mobilidade que nos idosos é muito mais afetada do que na fase adulta, especialmente quando se associa o envelhecimento a tabagismo, alta ingestão de cafeína e álcool e baixo consumo de alimentos ricos em cálcio.<sup>19,22</sup>

Estudos referem que as estruturas ósseas também estão relacionadas com a mobilidade, além da maior probabilidade de fraturas, que ocorrem quando os ossos são submetidos a uma força de pressão muito maior que aquela que sua estrutura pode suportar. Nos idosos as fraturas se relacionam com o desequilíbrio e as quedas, sendo mais frequentes nas áreas do fêmur, do quadril e das vértebras lombares, produzindo a necessidade de maior tempo de imobilidade do indivíduo, com conseqüentes complicações que podem culminar com a morte dos idosos.<sup>22</sup>

Com o avançar da idade as perdas funcionais tornam-se evidentes e o idoso deixa de realizar atividades básicas da vida diária, diminuindo sua capacidade funcional dimensionada em termos de habilidade e independência para realizar determinadas atividades, sendo um dos grandes componentes de garantia de saúde do idoso.<sup>5,6</sup>

A OMS define três aspectos em que um determinado dano ou lesão pode causar disfunção para o idoso:

- Deficiência (*impairment*): é a anomalia ou perda da estrutura corporal, aparência ou função de um órgão ou sistema

- Incapacidade (*disability*): é a restrição ou perda de habilidades
- Desvantagem (*handicap*): são restrições ou perdas sociais e/ou ocupacionais experimentadas pelo indivíduo.

Com o envelhecimento ocorrem alterações viscerais (causadas pelos elementos glandulares do tecido conjuntivo e determinada atrofia secundária) e dos compartimentos corporais (maior acúmulo de tecido adiposo nas regiões de tronco e abdome).<sup>19</sup>

Nos mais idosos é comum a dilatação aórtica e a hipertrofia e dilatação do ventrículo esquerdo cardíaco, fatores associados a ligeiro aumento da pressão arterial.<sup>19</sup>

As alterações determinadas pelo envelhecimento, na maioria das vezes, podem ser observadas pela lentidão do pulso, do ritmo respiratório, da digestão e assimilação dos alimentos.<sup>19</sup>

Contudo, cabe salientar que todo ser vivo envelhece sob o aspecto orgânico, mas de maneira singular, ou seja, de modo individual e diferenciado; e que vários estudos apontam as precárias condições orgânicas e de saúde da população de idosos, especialmente dos mais desprovidos de condições financeiras e residentes em instituições de longa permanência, com elevado índice de deficiência das capacidades físicas e motoras relacionando-as, especialmente, com a precariedade de todo o sistema de atendimento, incluindo a falta de capacitação dos profissionais da área da saúde para a assistência específica necessária a essa população.<sup>22-27</sup>

O exame físico representa um instrumento de grande valia para a assistência do idoso e deve ir além da simples avaliação clínica, a fim de melhor direcionar o planejamento, o acompanhamento e a avaliação de ações de todos os profissionais da área da saúde. Assim sendo, considera-se que este exame físico deva abordar as chamadas “síndromes geriátricas”, que envolvem a avaliação da mobilidade, ocorrência de incontinências, depressão e alterações cognitivas, adequação do uso de medicação, alterações ponderais e depressão. Assim, os mínimos sinais e sintomas de cuidados específicos e individualizados, a fim de possibilitar uma assistência que garanta a manutenção e a promoção da saúde do idoso, bem como sua independência.<sup>12,27-29</sup>

### Avaliação geriátrica ampla

A avaliação geriátrica ampla (AGA) é uma ferramenta interdisciplinar e multifuncional de avaliação do idoso que aborda os aspectos médico, funcional, psicológico e social. Ela visa determinar as deficiências e incapacidades do idoso para favorecer o planejamento das ações intervencionistas do seu cuidado e acompanhamento a longo prazo. Como enfatiza a avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida com base em escalas e testes quantitativos, diverge do exame físico.<sup>30</sup>

A AGA é considerada um importante instrumento auxiliar na definição do diagnóstico nutricional de idosos. Criada pela Dra. Marjory Warren, em 1936, atualmente inclui os seguintes parâmetros para avaliação:<sup>30,31</sup>

#### Quadro 9.103 Escala geriátrica. Teste de equilíbrio e marcha.

##### Equilíbrio

##### Marcha

--	--

<p>a) Sentado 0 – escorrega 1 – equilibrado</p> <p>b) Levantado 0 – usa os braços 1 – sem os braços</p> <p>c) Tentando levantar 0 – incapaz 1 – 1 ou + tentativas 2 – única tentativa</p> <p>d) Assim que levanta 0 – desequilibrado 1 – com suporte 2 – sem suporte</p> <p>e) Em pé 0 – desequilibrado 1 – com suporte/base de sustentação &gt;9 cm 2 – sem suporte/base de sustentação pequena</p> <p>f) Teste em 3 tempos (esterno) 0 – começa a cair 1 – agarra ou balança (braços) 2 – equilíbrio</p> <p>g) Olhos fechados 0 – desequilíbrio 1 – equilíbrio</p> <p>h) Girando 360° 0 – passos descontínuos 0 – passos contínuos 0 – instável (desequilíbrio) 1 – estável (equilíbrio)</p> <p>i) Sentando 0 – inseguro/cai da cadeira 1 – usa os braços 2 – seguro</p> <p>Total de equilíbrio: ___/16</p>	<p>a) Início 0 – hesita/tentativas 1 – não hesita</p> <p>b) Comprimento/altura Pé direito 0 – não passa da posição 1 – passa da posição 0 – não encosta no chão 1 – encosta no chão Pé esquerdo 0 – não passa da posição 1 – passa da posição 0 – não encosta no chão 1 – encosta no chão</p> <p>c) Simetria do passo 0 – comprimento diferente 1 – comprimento igual</p> <p>d) Continuidade do passo 0 – não 1 – sim</p> <p>e) Direção 0 – desvio marcado 1 – desvio leve/moderado/com apoio 2 – sem apoio</p> <p>f) Tronco 0 – oscila/com apoio 1 – flexão de joelhos ou costas/abertura de braços 2 – sem oscilação/flexão ou abertura</p> <p>g) No andar 0 – tornozelos separados 1 – tornozelos quase se tocam</p> <p>Total da marcha: ___/12 Total do equilíbrio e da marcha: ___/28</p>
---	--

Quanto menor a pontuação, maior o problema: pontuação inferior a 19 indica risco cinco vezes maior de quedas. Adaptado de Tinetti.<sup>23</sup>

- Equilíbrio e mobilidade: avaliação realizada pelo exame neurológico e do aparelho locomotor, devendo-se observar a necessidade de bengalas, andadores etc. (Quadro 9.103)
- Função cognitiva: avalia atenção, percepção, memória, raciocínio, juízo, imaginação, pensamento e discurso, por meio de ferramentas como o Miniexame do Estado Mental; o questionário reduzido do estado mental (Pfeffer); o teste do relógio; a fluência verbal; o teste de avaliação de atividades da vida diária (AVD); entre outros (Quadro 9.104)
- Deficiências sensoriais: avaliadas por meio de questões sobre deficiências (visual e auditiva) e indicando exames que detectem essas deficiências
- Condições emocionais e sintomas depressivos: avaliados pela aplicação da escala geriátrica de Yesavage (completa e/ou abreviada) (Quadro 9.105)<sup>29</sup>
- Disponibilidade e adequação de suporte familiar e social: avalia-se se o idoso sente-se satisfeito e pode contar com a família, se participa da vida familiar e oferece apoio quando outros membros têm problemas; se existem conflitos com as gerações que compõem a família; se suas opiniões são acatadas e respeitadas pelos demais componentes da família; se tem amigos e pode contar com eles e se apoia seus amigos quando estes têm problemas
- Condições ambientais: avalia-se se o ambiente é adequado ao idoso ou se existe possibilidade de modificações para adaptá-lo às suas limitações
- Capacidade funcional: aplicam-se as escalas que avaliam a capacidade de executar as atividades básicas de vida diária (índice de Barthel e índice de Katz) e as atividades instrumentais de vida diária (índice de Lawton e Pfeffer) (Quadros 9.106 e 9.107)<sup>32</sup>

#### Quadro 9.104 Escala geriátrica. Miniexame do estado mental.

- Orientação: 10 pontos
  - Identificar:
    - Ano/estação do ano/dia da semana
    - Mês/dia do mês
    - Local/andar/bairro/cidade/estado
- Registro: 3 pontos
  - Memorizar: “copo, mala, carro”
- Atenção e cálculo: 5 pontos
  - Subtrair 7 de 100 e sucessivamente, por 5 vezes
  - Soletrar “mundo” de trás para frente
- Memória de evocação: 3 pontos
  - Repetir: “copo, mala, carro”
- Linguagem

- Nomear “lápis e relógio” (2 pontos)
- Repetir: “nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto)
- Seguir comando em 3 etapas: “Pegue este papel com a mão direita, dobre-o ao meio e ponha-o no chão” (3 pontos)
- Seguir comando escrito: “Feche os olhos” (1 ponto)
- Escrever sentença com sujeito, verbo e predicado (1 ponto)

Copiar o desenho – 1 ponto



Adaptado de Folstein *et al.*<sup>21</sup>

#### Quadro 9.105 Escala geriátrica. Escala de depressão geriátrica.

1. Satisfeito(a) com a vida? (Não)
2. Interrompeu muitas vezes suas atividades? (Sim)
3. Acha sua vida vazia? (Sim)
4. Aborrece-se com frequência? (Sim)
5. Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo? (Não)
6. Teme que algo ruim lhe aconteça? (Sim)
7. Sente-se alegre a maior parte do tempo? (Não)
8. Sente-se desamparado(a) com frequência? (Sim)
9. Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? (Sim)
10. Acha que tem mais problemas de memória que outras pessoas? (Sim)
11. Acha que é maravilhoso estar vivo(a) agora? (Não)
12. Vale a pena viver como vive agora? (Não)
13. Sente-se cheio(a) de energia? (Não)
14. Acha que sua situação tem solução? (Não)
15. Acha que tem muita gente em situação melhor? (Sim)

Quando a resposta: for diferente do exemplo entre parênteses = 0; for igual ao exemplo entre parênteses = 1; total >5 = suspeição de depressão. Adaptado de Yesavage.<sup>22</sup>

**Quadro 9.106** Escala geriátrica. Escala de atividades básicas da vida diária.

1. Banho
  - I. Não recebe assistência
  - A. Assistência para uma parte do corpo
  - D. Não toma banho sozinho
2. Vestuário
  - I. Veste-se sem assistência
  - A. Assistência para amarrar sapatos
  - D. Assistência para vestir-se
3. Higiene pessoal
  - I. Vai ao banheiro sem assistência
  - A. Recebe assistência para ir ao banheiro
  - D. Não vai ao banheiro para eliminações fisiológicas
4. Transferência
  - I. Deita, levanta e senta sem assistência
  - A. Deita, levanta e senta com assistência
  - D. Não levanta da cama
5. Continência
  - I. Controle esfinteriano completo
  - A. Acidentes ocasionais
  - D. Supervisão, uso de cateter ou incontinência
6. Alimentação
  - I. Sem assistência
  - A. Assistência para cortar carne/mateiga no pão
  - D. Com assistência, sondas ou fluidos intravenosos

A = dependência parcial; D = dependência total; I = independência. Adaptado de Katz *et al.*<sup>24</sup>

- Estado e risco nutricionais: nessa avaliação, os idosos deverão ser separados em dois grupos — de 60 a 69 anos e 70 anos ou mais, avaliando-se os fatores de risco. Verifica-se o desequilíbrio entre necessidades e consumo, bem como ocorrência de infecções, problemas sociais, doenças crônicas, uso de álcool e de tabaco. As ferramentas utilizadas são antropometria, miniavaliação nutricional, avaliação laboratorial (albumina, transferrina, pré-albumina, linfócitos, colesterol, eletrólitos, vitaminas e minerais, função hepática e função renal) (Quadro 9.108).

**Quadro 9.107** Escala geriátrica. Escala de atividades básicas de vida diária.

- a) Telefone
  - 3 – recebe e faz ligações sem assistência

- 2 – assistência para ligações ou telefone especial
- 1 – incapaz de usar o telefone
- b) Viagens
  - 3 – viaja sozinho
  - 2 – viaja exclusivamente acompanhado
  - 1 – incapaz de viajar
- c) Compras
  - 3 – faz compras, se fornecido transporte
  - 2 – faz compras acompanhado
  - 1 – incapaz
- d) Preparo de refeições
  - 3 – planeja e cozinha refeições completas
  - 2 – prepara só refeições pequenas
  - 1 – incapaz
- e) Trabalho doméstico
  - 3 – tarefas pesadas
  - 2 – tarefas leves, com ajuda nas pesadas
  - 1 – incapaz
- f) Medicações
  - 3 – toma remédios sem assistência
  - 2 – necessita de lembretes ou de assistência
  - 1 – incapaz de tomar remédios sozinho
- g) Dinheiro
  - 3 – preenche cheque e paga contas
  - 2 – assistência para cheques e contas
  - 1 – incapaz

1 = dependência total; 2 = dependência parcial; 3 = independência. Adaptado de Lawson e Brody.<sup>25</sup>

A capacidade funcional é definida como a habilidade do idoso para executar atividades que possibilitem cuidar de si próprio e viver independente em seu meio. Os instrumentos de avaliação são as escalas que avaliam a capacidade para executar as AVD e as atividades instrumentais da vida diária (AIVD)<sup>27</sup> são divididos em:

- AVD<sup>30,31</sup>
  - Cuidados pessoais: comer, banhar-se, vestir-se, ir ao banheiro
  - Mobilidade: andar com ou sem ajuda, passar da cama para a cadeira, mover-se na cama
  - Continência: urinária e fecal
- AIVD<sup>30-32</sup>

- Dentro de casa: preparar a alimentação, realizar serviço doméstico, lavar e cuidar do vestuário, realizar trabalhos manuais, manusear a medicação, manusear o telefone e o dinheiro
- Fora de casa: fazer compras (alimentos, roupas), usar os meios de transporte e deslocar-se (ir ao médico, compromissos sociais e religiosos).

### Quadro 9.108 Escala geriátrica. Miniavaliação nutricional

#### *Avaliação antropométrica*

##### 1. IMC (kg/m<sup>2</sup>)

0 – IMC <19

1 – IMC entre 19 e 21

2 – IMC entre 21 e 23

3 – IMC ≥23

##### 2. Circunferência do braço (cm)

0 – CB <21

0,5 – CB entre 21 e 22

1 – CB ≥22

##### 3. Circunferência da panturrilha (cm)

0 – CP <31

1 – CP ≥31

##### 4. Perda de peso durante os últimos 3 meses

0 – perda de peso >3 kg

1 – não sabe informar

2 – perda de peso entre 1 e 3 kg

3 – sem perda de peso

#### *Avaliação global*

##### 5. Institucionalização/asilamento

0 – sim

1 – não

##### 6. Utilização de mais de 3 medicações prescritas por dia

0 – sim

1 – não

##### 7. Estresse psicológico ou doença aguda nos últimos 3 meses

0 – sim

1 – não

##### 8. Mobilidade

0 – restrição à cama ou cadeira

1 – ergue-se, mas não anda

2 – capaz de andar

##### 9. Problema neuropsicológico

##### 12. Consumo de alimentos específicos

• Ao menos 1 porção de leite e/ou derivados por dia

• 2 ou mais porções de ovos por semana

• Carne, peixe e frango diariamente

– Se 0 ou 1 resposta positiva = 0

– Se 2 respostas positivas = 0,5

– Se 3 respostas positivas = 1

##### 13. Consumo de 2 ou mais porções de frutas e hortaliças por dia

0 – não

1 – sim

##### 14. Declínio da ingestão de alimentos nos últimos 3 meses devido a perda de apetite, problemas digestivos, dificuldades

em mastigar ou engolir

0 – grave perda de apetite

1 – moderada perda de apetite

2 – sem perda de apetite

##### 15. Ingestão de líquidos – água, suco, café, leite, vinho, cerveja (xícaras ou copos) por dia

0 – menos de 3

1 – de 3 a 4

2 – mais de 5

##### 16. Forma de alimentação

0 – necessita de assistência

1 – alimenta-se sem assistência, porém com alguma dificuldade

2 – alimenta-se sem nenhum problema

#### *Avaliação subjetiva*

##### 17. O paciente considera ter algum problema nutricional?

0 – desnutrição grave

0 – demência ou depressão grave	1 – não sabe ou desnutrição moderada
1 – demência média/mediana	2 – sem problema nutricional
2 – sem problemas psicológicos	18. Em comparação com outras pessoas de mesma idade, como o paciente considera seu estado de saúde?
10. Úlceras de pele ou pressão	0 – não tão bom
0 – sim	0,5 – não sabe
1 – não	1 – igual
<i>Avaliação dietética</i>	2 – melhor
11. Ingestão de grandes refeições (almoço/jantar) por dia	
0 – uma refeição	
1 – duas refeições	
2 – três refeições	

Escore total: superior a 24 = estado nutricional adequado; entre 23,5 e 17 = risco de desnutrição; inferior a 17 = desnutrição.

As AVD são um conjunto de tarefas que o indivíduo precisa realizar para cuidar de si próprio, ou seja, realizar o autocuidado. Na sua avaliação utilizam-se o índice de Barthel e o índice de Katz,<sup>33</sup> por serem de fácil aplicação e pontuação. O índice de Barthel possibilita ampla graduação entre máxima dependência (0 ponto) e máxima independência (100 pontos). Pacientes com pontuação abaixo de 70 necessitam de supervisão ou assistência para a maioria das atividades.

O índice de Katz foi constituído com base na premissa de que o declínio funcional e a perda da capacidade de executar as AVD nos pacientes idosos seguem um mesmo padrão de evolução, ou seja, perde-se primeiramente a capacidade para banhar-se e, a seguir, para vestir-se, transferir-se da cadeira para a cama, e vice-versa; e alimentar-se. As atividades avaliadas são as de cuidados pessoais (tais como comer, banhar-se, vestir-se e ir ao banheiro), as de mobilidade (como andar, transferir-se e mover-se na cama) e as de continência — urinária e fecal.<sup>32</sup>

As AIVD são tidas como habilidades do idoso para administrar o ambiente onde vive, tornando sua vida independente. As escalas mais utilizadas são as de Lawton e Pfeffer, que avaliam atividades de dentro de casa (p. ex., preparar a alimentação) e de fora (como fazer compras).<sup>27,32</sup>

A identificação do grau de dependência do idoso relativo às AVD é bastante importante, pois possibilita a avaliação do risco de subnutrição, principalmente quando esse idoso vive sozinho. Contudo, ao se aplicar qualquer uma dessas escalas (AVD ou AIVD), deve-se ter em mente que, se o paciente necessita de supervisão ou ajuda de outra pessoa, ele não é independente. No entanto, se algum instrumento como bengalas ou andadores é utilizado, mas nenhuma supervisão ou ajuda é necessária, o idoso é considerado independente.

A manutenção e a preservação da capacidade para desempenhar as AVD são pontos básicos para prolongar a independência por maior tempo possível. Isto favorece a manutenção da capacidade funcional do idoso.<sup>5,6,30–32</sup>

### **Avaliação nutricional subjetiva global**

A avaliação nutricional subjetiva global (ANSO) é uma ferramenta sensível de detecção dos

fatores de risco associados à subnutrição e utiliza, para tanto, um questionário composto por questões simples, que possibilitam destacar sinais de alerta do comprometimento do estado nutricional, direcionando as intervenções que devem ser realizadas pelos profissionais da área da saúde. Essa avaliação considera não apenas alterações da composição corporal, mas também alterações funcionais. É um método de baixo custo e não invasivo, que pode ser realizado à beira do leito.<sup>1,33-36</sup> A seguir serão descritos os métodos mais utilizados de avaliação subjetiva para a população idosa.

### Nutrition Screening Initiative

Considerando-se que o bem-estar nutricional é um componente integral da saúde, da independência e da qualidade de vida de pessoas idosas, elaborou-se o questionário Nutrition Screening Initiative (NSI),<sup>43</sup> composto por dez questões, o qual foi aplicado em uma amostra escolhida ao acaso de pacientes com idades de 70 anos ou mais, que utilizavam os serviços de saúde de New England. Essa iniciativa representa um esforço nacional, apoiado por mais de 25 organizações profissionais, tendo como objetivo identificar os problemas nutricionais e melhorar a distribuição dos serviços de nutrição a idosos com grandes riscos para a saúde relacionados com nutrição. Assim, o NSI é uma estratégia para a conscientização crescente do consumidor para problemas nutricionais e para a detecção, em diferentes situações, de riscos nutricionais entre idosos.<sup>7</sup>

#### Quadro 109 Detemine sua saúde nutricional. Adaptado de *Nutrition Screening Initiative*<sup>7</sup>.

	Sim	Não
Tenho doença ou condição que me fez mudar o tipo e/ou a quantidade de alimentos que como (2)		
Consumo menos de 2 refeições/dia (3)		
Consumo poucas frutas, vegetais ou produtos lácteos (2)		
Tomo 3 ou mais doses de cerveja, licor ou vinho quase todos os dias (2)		
Tenho problemas nos dentes ou na boca que me dificultam a alimentação (2)		
Nunca tenho dinheiro suficiente para comprar os alimentos que necessito (4)		
Consumo sozinho a maioria das vezes (1)		
Tomo 3 ou mais drogas diferentes ao dia, prescritas ou por conta própria (1)		

Sem querer, perdi ou ganhei 4,5 kg nos últimos 6 meses (2)		
Não sou fisicamente capaz de comprar, preparar e/ou me alimentar sozinho (2)		
<i>TOTAL</i>		

Total de pontos: 0 a 2, bom (revisar a avaliação em 6 meses); 3 a 5, risco nutricional moderado (mudar hábitos alimentares e estilo de vida, procure um nutricionista – reavaliação em 3 meses); 6 ou mais: alto risco nutricional (procurar um nutricionista urgente).

O questionário de verificação do NSI (Quadro 9.109)<sup>43</sup> descreve as características associadas ao comprometimento do estado nutricional e guia os consumidores aos profissionais com quem devem discutir a questão nutricional (Quadros 9.110 a 9.115).

Em um trabalho de revisão de literatura, Acuña e Cruz<sup>7</sup> descrevem que esse questionário tem se mostrado de eficiência limitada, não sendo capaz de prever a mortalidade em idosos.

### Miniavaliação nutricional

A Miniavaliação nutricional (MAN) foi desenvolvida e validada em grandes e representativas amostras de pessoas idosas, sendo inicialmente um questionário relativamente extenso. Sendo assim, foi produzida uma versão por meio de um processo gradual de simplificação, tomando-se o cuidado de preservar as questões julgadas de maior importância que facilitassem a coleta de dados e incrementassem a confiabilidade dos estimadores e a correlação entre o escore da MAN, do exame clínico e das medidas objetivas do estado nutricional, preservando a acurácia prognóstica e minimizando o tempo envolvido e o treinamento necessário para aplicar esse instrumento de avaliação.<sup>37-39</sup>

Para o desenvolvimento do formulário reduzido da miniavaliação nutricional (MAN-SF)<sup>39</sup> foram utilizados os mesmos dados que serviram para o desenvolvimento da ferramenta original, elaborada na França, combinando-os com dados coletados na Espanha e no Novo México (EUA). Os itens escolhidos para o MAN-SF tiveram como base a correlação à contagem da MAN completa, ao estado clínico nutricional, com o grau de coesão, confiabilidade e integralidade e com a facilidade de aplicação. Assim, foram identificados seis itens que otimizaram o MAN-SF, cuja contagem de pontos vai de 0 a 14. O valor do ponto de corte para o MAN-SF foi calculado usando-se o estado clínico nutricional como padrão-ouro (n = 142) e também a contagem da MAN completa (n = 881).

Análises estatísticas<sup>39</sup> demonstraram que o MAN-SF estava fortemente correlacionado à contagem da MAN completa (r = 0,945). Estabelecendo o valor \$ 11 como normal para o MAN-SF, a sensibilidade foi de 97,9%, a especificidade, 100%, e a acurácia do diagnóstico, 98,7%, para a predição de subnutrição. Assim, a MAN pode avaliar o risco de depleção nutricional em idosos, antes que as alterações clínicas se manifestem. É uma ferramenta útil para que os profissionais de saúde façam uma avaliação rápida e confiável de idosos como parte de uma avaliação geriátrica abrangente e para reconhecer precocemente as situações de risco, confirmar o diagnóstico e

planejar a intervenção.

A MAN é um procedimento de duas etapas: (1) o MAN-SF aponta para a má nutrição e para o risco de má nutrição; e (2) a avaliação do estado nutricional é realizada com a MAN completa<sup>40</sup> (Quadro 9.116).

A soma dos escores da MAN possibilita diferenciar os seguintes grupos de pacientes idosos:

- Os que apresentam estado nutricional adequado:  $MAN > 24$
- Os que correm risco de depleção nutricional, porém com bom prognóstico para intervenção: MAN entre 17 e 23,5
- Os que apresentam subnutrição energético-proteica declarada:  $MAN < 17$

O teste da MAN é composto de simples mensurações e questionário com perguntas simples e que possibilitam respostas rápidas, podendo ser efetuado em cerca de 10 min. Assim, está dividida em medidas antropométricas (peso, estatura e perda de peso), avaliação global (seis perguntas relacionadas com o modo de vida, medicação e mobilidade), questionário dietético (oito perguntas relativas ao número de refeições, autonomia na alimentação e ingestão de alimentos e líquidos) e avaliação subjetiva (autopercepção da saúde e da nutrição).<sup>37,38,40</sup>

Vellas *et al.*<sup>38</sup> investigaram a relação entre o estado nutricional medido por uma avaliação nutricional detalhada, incluindo medidas antropométricas, marcadores biológicos nutricionais e avaliação da ingestão dietética, e a MAN, como ferramenta de avaliação do estado nutricional. Para tanto, foram selecionados 155 idosos (53 homens e 102 mulheres) de 56 a 97 anos (idade média = 78 anos). Esses participantes eram hospitalizados em uma unidade geriátrica ( $n = 105$ ) ou eram de comunidade ( $n = 50$ ). Foram medidos peso, estatura, comprimento da perna, circunferências (braço e panturrilha), dobras (tricipital e subescapular), dosagens séricas (albumina, pré-albumina, transferrina, ceruloplasmina, proteína C reativa, glicoproteína de alfa-1-ácido, colesterol, vitaminas A, D, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> e B<sub>12</sub>, folato, cobre e zinco). Além disso, realizou-se um registro alimentar de 3 dias, combinado a um questionário de frequência alimentar e ao questionário da MAN. Como resultado, obteve-se correlação significativa entre a contagem da MAN e a ingestão nutricional ( $P < 0,05$  para energia, carboidratos, fibras, cálcio, vitamina D, ferro, vitamina B<sub>6</sub> e vitamina C); parâmetros antropométricos e nutricionais biológicos ( $P < 0,001$  para a albumina, pré-albumina, transferrina, colesterol, retinol, alfatocoferol e 25-OH colecalciferol de zinco). Concluiu-se que uma contagem de MAN entre 17 e 23,5 pode identificar pessoas com má nutrição leve em que a intervenção do nutricionista pode ser eficaz. Assim, considerou-se que a MAN é um instrumento prático e não invasivo, que possibilita a avaliação nutricional rápida e a intervenção eficaz para idosos.

**Quadro 9.110** Peso por estatura para homens acima de 60 anos pesquisados pelo National Health and Nutrition Examination Survey III (1988-1994).<sup>46</sup>

Estatura (polegadas)* por faixa etária	N	Percentis		
		15	50	85

<i>60 a 69 anos</i>	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	1.175	148,8	181,1	216,4
< 65	184	133,8	155,9	177,9
65	112	139,1	157,8	185,0
66	145	146,4	170,6	197,1
67	142	139,5	172,7	197,7
68	173	151,7	183,4	212,7
69	135	159,6	192,2	222,0
70	126	167,4	195,0	229,0
71	73	167,5***	205,3	232,7***
≥72	85	178,0	203,0	240,1
<i>70 a 79 anos</i>	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	875	141,2	171,3	205,7
< 65	169	129,4	153,3	181,7
65	88	133,5	162,3	189,1
66	125	136,1	159,3	193,2
67	111	150,2	172,1	194,7
68	120	146,7	170,9	211,2
69	93	151,5	181,9	211,2
≥ 70	169	160,8	186,8	220,3
<i>80 a 89 anos</i>	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	699	128,4	155,9	185,2
< 65	188	119,2	140,8	159,2
65	83	126,5***	151,8	170,7***
66	110	139,7	161,0	189,1
67	99	133,1	160,2	183,7

68	84	145,8	167,7	189,9
69	54	146,5***	172,4	200,2***
≥ 70	81	141,6	171,5	203,5
60 a 89 anos	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	2.749	143,0	174,3	209,4
< 65	541	124,5	151,7	174,2
65	283	134,5	157,0	186,2
66	380	142,0	165,5	195,3
67	352	141,9	170,9	194,7
68	377	149,4	176,2	210,6
69	282	154,2	187,4	215,8
70	249	160,7	184,8	223,0
71	235	165,8	200,1	232,6
≥ 72	150	166,7	199,7	236,5

\*1 polegada = 2,54 cm. \*\*1 libra = 453,6 g. \*\*\*Valor não representa um padrão de confiabilidade ou precisão devido à amostra ser pequena.

**Quadro 9.111** Peso por estatura para mulheres acima de 60 anos pesquisadas pelo National Health and Nutrition Examination Survey III (1988-1994).<sup>46</sup>

Estatura (polegadas)* por faixa etária	N	Percentis		
		15	50	85
60 a 69 anos	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	1.172	121,9	151,4	191,1
< 60	195	115,4	135,0	165,9
60	128	114,3	140,7	178,2
61	174	117,2	142,0	179,2
62	164	119,9	147,4	193,6
63	158	116,0	153,9	189,5

64	124	129,9	158,4	193,9
65	105	134,6	159,2	209,7
66	48	129,7***	160,9	202,1***
≥ 67	76	142,7***	171,3	207,8***
<i>70 a 79 anos</i>	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	985	116,3	142,4	180,5
< 60	203	97,4	125,8	163,2
60	128	107,4	133,4	164,1
61	157	116,3	140,4	179,5
62	157	117,5	141,2	180,4
63	110	125,8	152,9	183,1
64	103	131,3	159,2	192,4
≥ 65	127	130,8	154,4	189,5
<i>80 a 89 anos</i>	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	788	105,4	131,4	159,1
< 60	274	96,1	119,0	147,1
60	126	106,5	132,9	155,0
61	120	112,3	138,8	159,7
62	106	110,3	132,0	155,9
63	72	120,0***	140,8	170,7***
64	45	121,3***	139,7	170,4***
≥65	45	112,6***	155,7	201,8***
<i>60 a 89 anos</i>	<i>Peso (libras)**</i>			
Total n	2.945	115,9	144,6	182,5
< 60	672	101,0	126,1	158,9
60	382	110,2	134,7	169,1
61	451	116,2	140,7	172,6

62	427	117,1	141,6	184,3
63	314	121,4	152,0	186,1
64	272	129,6	156,0	191,7
65	206	130,8	157,5	200,1
66	92	131,0	160,9	198,4
≥ 67	103	142,5	168,1	206,4

\*1 polegada = 2,54 cm. \*\*1 libra = 453,6 g. \*\*\*Valor não representa padrão de confiabilidade ou precisão devido à amostra ser pequena.

**Quadro 9.112** Índice de massa corporal, circunferência do braço, dobra cutânea tricúspita e circunferência muscular do braço para homens com 60 anos ou mais avaliados no National Health and Nutrition Examination Survey III (1988-1994).<sup>30</sup>

Variáveis e grupo de idade		N	Média (DP)	Percentil					
				10	15	25	50	75	85
<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>									
60 a 69 anos	1.175	27,3 ± 0,18	21,9	23,1	24,4	27,1	30,0	31,7	32,8
70 a 79 anos	875	26,7 ± 0,21	21,5	22,3	23,8	26,1	29,3	30,7	31,7
≥ 80 anos	699	25 ± 0,22	19,8	21,1	22,4	25,0	27,1	28,7	29,5
<i>CB (cm)</i>									
60 a 69 anos	1.126	32,8 ± 0,15	28,4	29,2	30,6	32,7	35,2	36,2	37,0
70 a 79 anos	832	31,5 ± 0,17	27,5	28,2	29,3	31,3	33,4	35,1	36,1
≥ 80 anos	642	29,5 ± 0,19	25,5	26,2	27,3	29,5	31,5	32,6	33,3
<i>DCT (mm)</i>									
60 a 69		14,2 ±							

anos	1.122	0,25	7,7	8,5	10,1	12,7	17,1	20,2	23,1
70 a 79 anos	825	13,4 ± 0,28	7,3	7,9	9,0	12,4	16,0	18,8	20,6
≥ 80 anos	641	12 ± 0,28	6,6	7,6	8,7	11,2	13,8	16,2	18,0
<i>CMB (cm)</i>									
60 a 69 anos	1.119	28,3 ± 0,13	24,9	25,6	26,7	28,4	30,0	30,9	31,4
70 a 79 anos	824	27,3 ± 0,14	24,4	24,8	25,6	27,2	28,9	30,0	30,5
≥ 80 anos	639	25,7 ± 0,16	22,6	23,2	24,0	25,7	27,5	28,2	28,8

CB = circunferência do braço; CMB = circunferência muscular do braço; DCT = dobra cutânea tricúspita; DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal.

**Quadro 9.113** Índice de massa corporal, circunferência do braço, dobra cutânea tricúspita e circunferência muscular do braço para mulheres com 60 anos ou mais avaliadas no National Health and Nutrition Examination Survey III (1988-1994).<sup>46</sup>

Variáveis e grupo de idade	N	Média (DP)	Percentis						
			10	15	25	50	75	85	90
<i>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>									
60 a 69 anos	1.172	27,6 ± 0,27	20,9	21,8	23,5	26,6	30,8	33,6	35,7
70 a 79 anos	985	26,9 ± 0,28	20,7	21,4	22,6	25,9	29,9	32,1	34,5
≥ 80 anos	788	25,2 ± 0,26	19,3	20,3	21,7	25,0	28,4	30,0	31,4
<i>CB (cm)</i>									
60 a 69 anos	1.122	31,7 ± 0,21	26,2	26,9	28,3	31,2	34,3	36,5	38,3

70 a 79 anos	914	30,5 ± 0,23	25,4	26,1	27,4	30,1	33,1	35,1	36,7
≥ 80 anos	712	28,5 ± 0,25	23,0	23,8	25,5	28,4	31,5	33,2	34,0
<i>DCT (mm)</i>									
60 a 69 anos	1.090	24,2 ± 0,37	14,5	15,9	18,2	24,1	29,7	32,9	34,9
70 a 79 anos	902	22,3 ± 0,39	12,5	14,0	16,4	21,8	27,7	30,6	32,1
≥ 80 anos	705	18,6 ± 0,42	9,3	11,1	13,1	18,1	23,3	26,4	28,9
<i>CMB (cm)</i>									
60 a 69 anos	190	23,8 ± 0,12	20,6	21,1	21,9	23,5	25,4	26,6	27,4
70 a 79 anos	898	23,4 ± 0,14	20,3	20,8	21,6	23,0	24,8	26,3	27,0
≥ 80 anos	703	22,7 ± 0,16	19,3	20,0	20,9	22,6	24,5	25,4	26,0

CB = circunferência do braço; CMB = circunferência muscular do braço; DCT = dobra cutânea tricipital; DP = desvio-padrão; IMC = índice de massa corporal.

**Quadro 9.114** Peso para homens com mais de 60 anos avaliados no National Health and Nutrition Examination Survey III (1988 – 1994).<sup>460</sup>

Característica	N	Média (DP)	Percentis		
			15	50	85
<i>Todas as etnias</i>					
60 a 69 anos	1.175	83,1 ± 0,65	67,7	82,4	98,4
70 a 79 anos	875	79 ± 0,71	64,2	77,9	93,5
≥ 80 anos	700	71,8 ± 0,74	58,4	70,8	84,1
<i>Branco</i>					

60 a 69 anos	510	84,3 ± 0,71	69,0	83,6	98,8
70 a 79 anos	524	79,6 ± 0,66	65,5	78,5	93,6
≥ 80 anos	560	72,3 ± 0,59	59,8	71,5	84,5
<i>Negros</i>					
60 a 69 anos	295	80,4 ± 1,02	64,3	78,3	98,3
70 a 79 anos	187	77,2 ± 1,19	60,0	76,2	91,9
≥ 80 anos	59	70,7 ± 2,04	57,1	71,8	74,5
<i>Hispânicos</i>					
60 a 69 anos	337	78,3 ± 0,87	64,6	77,3	92,0
70 a 79 anos	149	73,1 ± 1,31	59,9	74,7	84,9
≥ 80 anos	63	66,3 ± 1,62	57,6	66,8	74,5

DP = desvio padrão.

**Quadro 9.115** Peso para mulheres com 60 anos ou mais avaliadas no National Health and Nutrition Examination Survey III (1988 – 1994).<sup>46</sup>

Característica	N	Média (DP)	Percentis		
			15	50	85
<i>Todas as etnias</i>					
60 a 69 anos	1.172	70,9 ± 0,71	55,4	68,8	86,9
70 a 79 anos	988	67,4 ± 0,75	52,9	64,7	82,1
≥ 80 anos	790	60,5 ± 0,58	47,9	59,7	72,3
<i>Branças</i>					
60 a 69 anos	501	70,7 ± 0,87	55,5	68,9	86,8
70 a 79 anos	644	66,8 ± 0,74	52,9	64,4	81,1
≥ 80 anos	621	60,4 ± 0,63	47,9	59,7	72,2
<i>Negras</i>					
60 a 69 anos	300	78,8 ± 1,29	61,5	76,4	95,1

70 a 79 anos	182	75,5 ± 1,57	58,0	72,6	93,3
≥ 80 anos	93	63,1 ± 1,66	50,4	61,8	80,2
<i>Hispânicas</i>					
60 a 69 anos	321	70,2 ± 0,99	56,8	67,5	82,3
70 a 79 anos	127	63,7 ± 1,38	51,7	61,6	74,5
≥ 80 anos	59	53,8 ± 1,74	40,8	52,7	64,6

DP = desvio padrão.

Um estudo realizado por Barone *et al.*<sup>44</sup> testou qual era a ferramenta mais apropriada, entre MAN e ANSG, para a avaliação de mudanças no estado nutricional em relação ao tempo, em idosos hospitalizados. Para tanto, realizaram um estudo cego, em perspectiva, conduzido por um período de 60 dias, sendo aplicado em cinco hospitais regionais de Southern New South Wales, Austrália. Selecionaram-se todos os pacientes acima de 65 anos de idade admitidos nos cinco hospitais no mês de maio de 2001, excluindo-se somente os admitidos para cuidados paliativos ou com demência grave. No início do estudo, havia 43 pacientes participantes, ficando então 28 pacientes até o trigésimo dia e 20 até o sexagésimo. Todos os pacientes foram avaliados por dois nutricionistas, sendo que cada profissional usou sua própria ferramenta de avaliação nutricional, a ANSG ou a MAN, definidas no começo do estudo. A MAN detectou mais pacientes mal nutridos quando comparada à ANSG. Esse achado foi consistente ao longo dos dias — primeiro, trigésimo e sexagésimo — e estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ) em todos os períodos. Concluiu-se, assim, que a MAN é a ferramenta mais apropriada de avaliação nutricional para pacientes idosos, quando comparada à ANSG, identificando melhor os gravemente mal nutridos. Esse estudo ilustrou o uso potencial da MAN como um monitor de acompanhamento do estado nutricional e, conseqüentemente, como uma medida do impacto da intervenção nutricional.

**Quadro 9.116** Determine sua saúde nutricional. Adaptado de Nutrition Screening Initiative.<sup>43</sup>

**Miniavaliação Nutricional**  
*Mini Nutritional Assessment*®

Sobrenome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

Gênero: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Peso (kg): \_\_\_\_\_ Altura (cm): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Leito: \_\_\_\_\_

Preencher a primeira parte deste questionário, indicando a resposta. Somar os pontos da triagem. Caso o escore seja igual ou inferior a 11, concluir o questionário para obter o escore de indicação da desnutrição.

**Triagem**

A. Nos últimos três meses, houve diminuição da ingestão alimentar devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir?

0 = diminuição  
intensa da  
ingestão

1 = diminuição  
moderada da  
ingestão

2 = sem diminuição  
da ingestão

B. Perda de peso nos últimos meses

0 = superior a  
três quilos

1 = não sabe informar

2 = entre um e três  
quilos

3 = sem perda de  
peso

C. Mobilidade

0 = restrito ao  
leito ou à cadeira  
de rodas

1 = deambula, mas  
não é capaz de sair de  
casa

2 = normal

D. Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses?

0 = sim

2 = não

E. Problemas neuropsicológicos

0 = demência ou  
depressão graves

1 = demência leve

2 = sem problemas  
psicológicos

F. Índice de massa corporal ( $IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m]}^2$ )

0 =  $IMC < 19$

1 =  $19 \leq IMC < 21$

2 =  $21 \leq IMC < 23$

3 =  $IMC \geq 23$

**Escore de triagem** (subtotal; máximo de 14 pontos)

12 pontos ou mais: Normal; desnecessário continuar a avaliação

11 pontos ou menos: Possibilidade de desnutrição; continuar a avaliação

**Avaliação global**

G. O paciente vive em sua própria casa (não em casa geriátrica ou hospital)?

0 = não

1 = sim

H. Utiliza mais de três medicamentos diferentes por dia?

0 = sim

1 = não

I. Lesões de pele ou escaras?

0 = sim

1 = não

J. Quantas refeições faz por dia?

0 = uma refeição    1 = duas refeições    2 = três refeições

K. O paciente consome

• Pelo menos uma porção diária de leite ou derivados (queijo, iogurte)?

Sim                       Não

• Duas ou mais porções semanais de legumes ou ovos?

Sim                       Não

• Carne, peixe ou aves todos os dias?

Sim                       Não

0 = nenhuma ou  
uma resposta  
"sim"                      0,5 = duas respostas  
"sim"                      1 = três respostas  
"sim"

L. O paciente consome duas ou mais porções diárias de frutas ou vegetais?

0 = não                      1 = sim

M. Quantos copos de líquidos (água, suco, café, chá, leite) o paciente consome por dia?

0 = menos de  
três copos                      0,5 = três a cinco  
copos                      1 = mais de cinco  
copos

N. Modo de se alimentar

0 = não é capaz  
de se alimentar  
sozinho                      1 = alimenta-se  
sozinho, porém com  
dificuldade                      2 = alimenta-se  
sozinho, sem  
dificuldade

O. O paciente acredita ter algum problema nutricional?

0 = acredita estar  
desnutrido                      1 = não sabe dizer                      2 = acredita não ter  
problema nutricional

P. Em comparação a outras pessoas da mesma idade, como o paciente considera a sua própria saúde?

0 = não muito  
boa                      0,5 = não sabe  
informar                      1 = boa                      2 = melhor

Q. Circunferência do braço (CB) (cm)

0 = CB < 21                      0,5 = 21 ≥ CB ≥ 22                      1 = CB > 22

R. Circunferência da panturrilha (CP) (cm)

0 = CP < 31

1 = CP ≤ 31

**Avaliação global** (máximo de 16 pontos)

**Escore de triagem**

**Escore total** (máximo de 30 pontos)

**Escore de indicação de desnutrição**

De 17 a 23,5 pontos: Risco de desnutrição

Menos de 17 pontos: Desnutrição

Pelo exposto, atualmente considera-se que a MAN é um procedimento diagnóstico que pode ser facilmente conduzido. Não é demorada e não requer equipamento sofisticado para sua execução. Sua aplicação em grande escala pode ajudar a prevenir e tratar precocemente a depleção nutricional, possibilitando, assim, que os idosos se beneficiem de melhor saúde e qualidade de vida.<sup>39,41,45</sup>

## ■ Avaliação nutricional objetiva (antropometria)

A antropometria é o método mais utilizado para a avaliação do estado nutricional. As medidas antropométricas recomendadas na avaliação nutricional do idoso são as mesmas para a população em geral: peso, estatura, circunferências (de braço, abdome, quadril e panturrilha), além das dobras cutâneas (tricipital e subescapular). Essas medidas possibilitam a verificação da quantidade de tecidos adiposo e muscular (este último quando se calcula a circunferência muscular do braço [CMB] e a área muscular do braço [AMB]).<sup>46-48</sup>

As técnicas empregadas para a avaliação antropométrica seguem as mesmas orientações gerais descritas anteriormente em outros capítulos,<sup>46,47</sup> atentando-se para as dificuldades encontradas próprias do envelhecimento, como, por exemplo, envergadura da coluna vertebral, dificuldade de equilíbrio e deambulação, excesso de flacidez, desidratação e alterações específicas nos compartimentos corporais.<sup>48</sup>

O peso e a estatura sofrem alterações que acompanham o envelhecimento e tendem a diminuir. Há redução também da massa magra e modificação no padrão de gordura corporal, sendo que tanto o tecido gorduroso dos membros superiores como a massa muscular (tecido magro) das pernas diminui e, em contrapartida, ocorre aumento do tecido adiposo na região do tronco (abdome). Alguns estudos referem que a partir dos 40 anos ocorre aumento de 7,5% da gordura corporal por década, acelerando-se após os 50 anos.<sup>11,12</sup>

Estima-se que a perda de massa magra fisiológica que ocorre durante o envelhecimento seja de aproximadamente 0,3 kg/ano e se inicie a partir dos 30 anos, de forma concomitante a um aumento do tecido adiposo, durando até aproximadamente os 65 a 70 anos. Após os 70 anos, a diminuição do peso é menor e passa para uma taxa de 0,1 a 0,2 kg/ano. Assim, a perda de peso acentuada não

pode ser considerada um processo natural do envelhecimento. Qualquer diminuição do peso corporal de cerca de 5% em 6 a 12 meses deve ser investigada, pois, voluntária ou involuntariamente, está associada ao aumento da mortalidade.<sup>49-51</sup>

Cabe lembrar que aos 70 anos, os rins e os pulmões perdem cerca de 10% do seu peso, o fígado 18%, e a musculatura esquelética diminui cerca de 40%, comparando-se com adultos jovens. Além disso, a capacidade geral de reserva do organismo também diminui.<sup>11,12</sup>

As variáveis antropométricas, portanto, sofrem modificações no envelhecimento. Assim, a dobra cutânea tricipital (DCT) e a circunferência do braço (CB) diminuem e a circunferência abdominal aumenta.<sup>11,12</sup>

Na impossibilidade de deambulação do idoso, as medidas de peso e estatura podem ser obtidas por meio das equações de estimativa desenvolvidas por Chumlea *et al.*<sup>52,53</sup> descritas a seguir:

- Equações para cálculo do peso estimado<sup>52</sup>

$$\text{Homens} = (0,98 \times \text{circunferência da panturrilha}) + (1,16 \times \text{comprimento da perna}) + (1,73 \times \text{circunferência do braço}) + (0,37 \times \text{dobra cutânea subescapular}) - 81,69$$

$$\text{Mulheres} = (1,27 \times \text{circunferência da panturrilha}) + (0,87 \times \text{comprimento da perna}) + (0,98 \times \text{circunferência do braço}) + (0,4 \times \text{dobra cutânea subescapular}) - 62,35$$

- Equação para cálculo da estatura estimada<sup>53</sup>

$$\text{Homens} = (2,02 \times \text{comprimento da perna}) - (0,04 \times \text{idade}) + 64,19$$

$$\text{Mulheres} = (1,83 \times \text{comprimento da perna}) - (0,24 \times \text{idade}) + 84,88$$

Como alternativa para se estimar a estatura de indivíduos acamados ou que não deambulam tem-se o emprego do método dado pela envergadura do braço, obtida pela medida do comprimento entre a extremidade distal do terceiro quirodáctilo direito e a extremidade distal do terceiro quirodáctilo esquerdo, por meio de uma fita métrica inelástica. Vale salientar que esse método também pode apresentar dificuldades para ser utilizado e pode diminuir a fidedignidade do valor encontrado.

Os resultados obtidos na pesquisa realizada por Sampaio *et al.*<sup>54</sup> demonstram que, quando o peso é estimado pela equação de Chumlea *et al.*,<sup>52</sup> este apresenta diminuição discreta de 2,31%, o que equivale a -1,34 kg em relação ao peso real. Para estimar a estatura dos pacientes acamados, esses mesmos autores utilizaram a equação proposta por Chumlea *et al.*,<sup>53</sup> utilizando o

comprimento da perna. Encontraram margem de erro de 3,05%, a qual superestima a estatura em 4,74 cm, quando comparada à estatura real.

O estudo realizado por Santos *et al.*,<sup>48</sup> refere diminuição do peso nos homens de acordo com a idade e que as mulheres apresentam maiores valores de IMC. Isto sugere que as mulheres, com o passar da idade, apresentam tendência ao maior acúmulo de gordura e, conseqüentemente, maiores chances de desenvolver obesidade.

O IMC, obtido por meio da divisão do peso corporal pela estatura ao quadrado, é frequentemente utilizado como indicador do estado nutricional por sua boa correlação à massa corporal e baixa correlação à estatura, além de ser um método que apresenta facilidade de cálculo, baixo custo, boa correlação ao percentual de gordura e à morbimortalidade. Contudo, em geral, o uso do IMC em idosos pode não ser muito fidedigno pela frequente ocorrência de doenças, uso de medicamentos e ausência de pontos de corte específicos para essa faixa etária. Além disso, existe o comprometimento dado em razão do decréscimo da estatura, do acúmulo de tecido adiposo, da redução da massa corporal magra e da diminuição da quantidade de água no organismo, características próprias do envelhecimento.<sup>10-12,17,18,42,55,56</sup>

O peso corporal também tende a reduzir com a idade, apresentando maior declínio principalmente em mulheres com idade igual ou superior a 80 anos. Isto se deve ao fato de que o organismo humano, com o passar da idade, sofre alterações que acarretam perda das massas muscular e óssea. Além disso, há redução da absorção dos nutrientes, já que a secreção do suco gástrico e mobilidade gástrica tornam-se mais lentas; e perda de apetite, devido a fatores como a atrofia das papilas gustativas e ao alto consumo de medicamentos (interação fármaco-nutriente). Percepções sensoriais (como paladar, olfato e visão) também diminuem, influenciando diretamente o apetite e a quantidade de alimentos ingeridos. Além disso, os idosos geralmente apresentam dificuldade de mastigação, que, associada aos fatores anteriormente descritos, influencia diretamente o estado nutricional desses indivíduos, podendo resultar no desenvolvimento de subnutrição proteico-calórica.<sup>57-60</sup>

A pesquisa realizada por Passero e Moreira,<sup>18</sup> para a avaliação do IMC em 30 idosos com idade média de 68 anos, concluiu que o excesso de peso é mais comum entre as mulheres. Estudo realizado por Sampaio e Figueiredo,<sup>56</sup> desenvolvido com 694 pacientes, de ambos os gêneros (316 adultos, com idades entre 20 e 49 anos, e 318 idosos), mostrou que o valor médio do IMC é maior nas mulheres, o que confirmou os resultados obtidos no estudo relatado anteriormente. Também se observou que a medida da circunferência da cintura aumenta com a idade em ambos os sexos e que o IMC e a circunferência da cintura apresentam forte correlação.

Estudo transversal desenvolvido por Santos *et al.*,<sup>48</sup> com 699 idosos de ambos os gêneros, também sugere que o IMC pode ser usado como indicador de adiposidade em idosos ( $\geq 60$  anos), principalmente em mulheres.

O estudo de Menezes e Marucci<sup>9</sup> mostrou que as variáveis antropométricas — peso, estatura, circunferência muscular do braço (CMB) e área muscular do braço corrigida (AMB-c) — apresentam valores médios superiores nos homens, quando comparadas às das mulheres. O parâmetro do IMC e a DCT apresentaram valores médios superiores nas mulheres quando comparados aos dos homens. O peso diminuiu nas mulheres com idade igual ou superior a 80 anos.

A estatura dos homens com idade igual ou maior que 80 anos também diminuiu quando comparada aos valores de estatura dos homens com idade entre 70 e 79 anos.

Monteiro *et al.*<sup>61</sup> mostraram que o somatório das quatro dobras cutâneas (tricipital, bicipital, subescapular e suprailíaca) apresenta alta correlação à medida subcutânea obtida por meio do método de infravermelho próximo. Nesse método, os dados do paciente, como gênero, idade, peso, estatura e compleição física, são digitados em um *software*. Localiza-se o ponto médio do bíceps do braço direito do paciente e apoia-se o sensor sobre o bíceps. Em seguida, o computador imprime os valores dos compartimentos de gordura corporal, massa magra e água corporal total. Ao se utilizar o método de infravermelho próximo, é recomendado adotar o valor médio de três medidas.

A maioria dos estudos sobre avaliação nutricional de idosos utiliza valores propostos pela OMS para a classificação do IMC como indicador de adiposidade em idosos (com 60 anos de idade ou mais), principalmente em mulheres. Porém, em um estudo realizado com a população idosa brasileira (Saúde, Bem-estar e Envelhecimento [SABE]),<sup>60</sup> recomenda-se a utilização dos valores para IMC propostos pela OPAS,<sup>63</sup> em que o  $IMC < 23$  = baixo peso;  $23 < IMC < 28$  = peso normal;  $28 < IMC < 30$  = sobrepeso;  $IMC \geq 30$  = obesidade.

São também utilizados os padrões de referência apresentados pela National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III) para a comunidade idosa ativa e os padrões recomendados por Burr e Phillips<sup>47</sup> para idosos enfermos (Quadros 9.110, 9.115 e 9.117 a 9.121, respectivamente).

Com base nos dados obtidos no estudo apresentado por Sullivan *et al.*,<sup>55</sup> sugere-se que todas as medidas devem ser feitas por apenas um pesquisador bastante treinado e em triplicata.

## ■ Parâmetros bioquímicos

Os testes laboratoriais têm um importante papel na avaliação do estado nutricional, e podem ser úteis para se detectarem deficiências nutricionais de maneira precoce, antes mesmo que as medidas antropométricas demonstrem alguma alteração ou que sejam percebidas ocorrências de sinais e sintomas clínicos de subnutrição.

Albumina e pré-albumina, hemoglobina e hematócrito, ferro e ferritina séricas, contagem total de linfócitos e índice de creatinina urinária e de creatinina-altura são alguns dos parâmetros mais utilizados para avaliação clínica e nutricional, além de ter um importante valor prognóstico quanto a morbidade e mortalidade. No entanto, esses testes podem estar alterados na existência de processos infecciosos e doenças degenerativas e, em idosos, estar alterados nos desequilíbrios hídricos e permeabilidade vascular — além dos níveis naturalmente diminuídos da albumina sérica em virtude do processo de envelhecimento.<sup>64,65</sup>

Os níveis plasmáticos de oligoelementos e vitaminas também são importantes preditores de estado nutricional deficitário, e podem indicar baixos índices de ingestão alimentar, quando não são em decorrência de enfermidades instaladas.<sup>7</sup>

O colesterol se relaciona com a síntese de hormônio esteroide sob estresse, até seu esgotamento completo. Por esse motivo ele é considerado um biomarcador do processo inflamatório e

subnutrição, sendo apontado como parâmetro importante na avaliação nutricional. Contudo, sua diminuição ou aumento depende de vários fatores a serem investigados.<sup>65</sup>

Atualmente, estudos relacionam a hipocolesterolemia com aumento da mortalidade, além de frequência de problemas cognitivos, função prejudicada e transtornos psiquiátricos.<sup>64</sup> Além disso, a hipoalbuminemia combinada à hipocolesterolemia tem sido associada a aumento do risco de mortalidade a curto prazo em idosos e risco de fragilidade nessa população, sendo que individualmente estes marcadores também podem indicar redução dos níveis de lipoproteínas e, conseqüentemente, de proteínas viscerais.<sup>12</sup> Contudo, Rosenthal *et al.*<sup>8</sup> ressaltam que a existência da inflamação pode aumentar a incidência de hipoalbuminemia e hipocolesterolemia, potencializando o quadro de desnutrição em pacientes hospitalizados. Assim, embora sejam frequentemente interpretados como sinais de desnutrição, recentemente tem-se sugerido que eles também podem estar alterados como resultado de reação de proteínas de fase aguda mediada por citocinas na inflamação aguda ou crônica. Estes marcadores de desnutrição, portanto, devem ser utilizados com cautela, sendo que a interpretação deve considerar que eles podem ser influenciados por quadros inflamatórios. Outras pesquisas já indicam maior confiabilidade do diagnóstico nutricional quando da associação da avaliação do nível sérico de colesterol conjuntamente ao da albumina, considerando-se os valores inferiores a 160 mg/dl para o colesterol e valores inferiores a 3,5 ml/dl para a albumina, como possível diagnóstico de desnutrição proteica em idosos.<sup>8,65,68</sup>

**Quadro 9.117** Percentis para índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>).<sup>61</sup>

Idade (anos)	N	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>								
65 a 69	46	18,1	19,4	21,8	24,3	26,9	29,2	30,5
70 a 74	171	18,9	20,2	22,6	25,1	27,7	30,0	31,3
75 a 79	188	17,5	18,9	21,3	23,9	26,5	28,9	30,3
80 a 84	87	18,1	19,4	21,4	23,7	26,0	28,1	29,3
≥ 85	41	17,9	19,0	21,0	23,1	25,2	27,2	28,4
<i>Mulheres</i>								
65 a 69	53	17,2	19,2	22,7	26,5	30,3	33,8	35,9
70 a 74	250	18,4	20,2	23,1	26,3	29,5	32,4	34,2
75 a 79	329	18,1	19,8	22,8	26,1	29,4	32,4	34,1
80 a 84	200	17,1	19,0	22,1	25,5	28,9	32,0	33,9
≥ 85	88	16,7	18,2	20,8	23,6	26,4	29,0	30,5

**Quadro 9.118** Percentis para circunferência do braço (mm).<sup>61</sup>

<b>Idade (anos)</b>	<b>N</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>								
65 a 69	47	206	218	238	260	282	302	314
70 a 74	45	209	219	236	255	274	291	301
75 a 79	119	197	208	226	245	264	282	293
80 a 84	56	193	202	219	237	255	272	281
≥ 85	31	189	198	213	230	247	262	271
<i>Mulheres</i>								
65 a 69	54	212	223	243	264	285	305	317
70 a 74	47	201	213	233	255	277	297	309
75 a 79	219	193	206	226	249	272	293	305
80 a 84	131	179	192	212	235	258	279	291
≥ 85	75	164	176	198	221	245	266	278

**Quadro 9.119** Percentis para dobra cutânea tricipital (mm).<sup>61</sup>

<b>Idade (anos)</b>	<b>N</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>								
65 a 69	47	3,6	4,3	5,9	8,1	11,3	15,2	18,2
70 a 74	45	3,7	4,3	5,8	8,0	10,9	14,6	17,3
75 a 79	119	3,6	4,2	5,3	7,0	9,2	11,7	13,6
80 a 84	56	3,5	4,1	5,1	6,6	8,5	10,7	12,3
≥ 85	31	3,4	3,9	5,0	6,5	8,4	10,6	12,2
<i>Mulheres</i>								
65 a 69	54	9,9	11,3	14,1	18,0	22,9	28,5	32,5
70 a 74	47	8,2	9,5	12,1	15,9	20,9	26,8	31,1
75 a 79	219	7,5	8,6	11,1	14,6	19,1	24,5	28,4

80 a 84	131	6,2	7,2	9,5	12,7	17,1	22,4	26,2
≥ 85	75	6,0	7,0	8,8	11,5	14,9	19,0	21,8

**Quadro 9.120** Percentis para área muscular do braço (mm<sup>2</sup>).<sup>61</sup>

<b>Idade (anos)</b>	<b>N</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>								
65 a 69	47	2.680	3.040	3.650	4.320	4.990	5.420	5.960
70 a 74	45	2.710	3.030	3.560	4.140	4.720	5.250	5.570
75 a 79	119	2.530	2.840	3.360	3.940	4.520	5.040	5.350
80 a 84	56	2.370	2.660	3.160	3.710	4.260	4.760	5.060
≥ 85	31	2.270	2.540	2.980	3.470	3.960	4.400	4.670
<i>Mulheres</i>								
65 a 69	54	2.020	2.310	2.810	3.350	3.890	4.390	4.680
70 a 74	47	1.840	2.160	2.690	3.270	3.850	4.380	4.700
75 a 79	219	1.970	2.240	2.710	3.230	3.750	4.220	4.490
80 a 84	131	1.720	2.000	2.460	2.970	3.480	3.940	4.220
≥ 85	75	1.430	1.700	2.170	2.690	3.210	3.680	3.950

**Quadro 9.121** Percentis para circunferência muscular do braço (mm).<sup>61</sup>

<b>Idade (anos)</b>	<b>N</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>								
65 a 69	47	187	196	213	231	249	266	275
70 a 74	45	184	194	209	227	245	260	270
75 a 79	119	182	190	205	221	237	252	260
80 a 84	56	176	184	199	215	231	246	254
≥ 85	31	172	180	193	208	223	236	244
<i>Mulheres</i>								
65 a 69	54	163	172	187	204	221	236	245

70 a 74	47	158	168	184	201	218	234	244
75 a 79	219	161	169	184	200	216	231	239
80 a 84	131	151	160	175	192	209	224	233
≥ 85	75	141	150	165	182	199	214	223

## Subnutrição na terceira idade

O distúrbio nutricional mais importante encontrado na terceira idade é a subnutrição proteico-calórica, que pode ser definida como um estado mórbido secundário a uma deficiência, relativa ou absoluta, de um ou mais nutrientes essenciais, que se manifesta clinicamente ou é diagnosticada por meio de exames bioquímicos, antropométricos ou clínicos. Esse desvio nutricional está diretamente relacionado com o aumento da mortalidade, menor sobrevida, maior suscetibilidade às infecções e redução da qualidade de vida.<sup>67,68</sup>

Nos últimos 25 anos diversas pesquisas foram conduzidas com o objetivo de desenvolver um instrumento válido para identificar os idosos subnutridos ou em risco aumentado de complicações relacionadas com o estado nutricional. Contudo, a literatura ainda refere inexistência de um consenso em relação aos critérios e métodos diagnósticos para detecção da subnutrição ou do risco para desenvolvê-la nessa população, não havendo um padrão-ouro.<sup>7</sup>

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN),<sup>24</sup> a prevalência de subnutrição proteico-calórica, no Brasil, varia de 10 a 19%, sendo que o coeficiente de mortalidade por subnutrição, entre 1980 e 1989, aumentou aproximadamente 60% em comparação com a década anterior. No país, de 1980-1997, foram registrados 36.955 óbitos por subnutrição, dos quais 23.968 (64,9%) ocorreram na região Sudeste.<sup>61,66,67</sup>

Tavares e Anjos,<sup>58</sup> ao analisarem os resultados relacionados com o perfil do idoso obtidos na PNSN, observaram que a prevalência de magreza foi 1,2 e 2,2 vezes maior em idosos dos sexos feminino e masculino, respectivamente, do que em indivíduos jovens do mesmo gênero. As taxas de prevalência são mais altas em homens e há aumento da prevalência com o envelhecimento em ambos os sexos.

A subnutrição proteico-calórica também é um fator que contribui para reinternações hospitalares, estimando-se que 2/3 dos idosos internados apresentem subnutrição.<sup>67-69</sup>

As principais causas da subnutrição proteico-calórica e da perda de peso são redução no consumo de alimentos devido a questões econômicas, limitações em decorrência de outras doenças, uso de medicamentos, isolamento social, depressão e mudanças fisiológicas que diminuem o apetite e prejudicam a ingestão alimentar.<sup>17,20,67-69</sup>

É importante ressaltar que, independentemente da fisiopatologia da subnutrição, a questão dos óbitos por essa doença está associada a problemas sociais relacionados com a desigualdade de acesso à alimentação em quantidade e qualidade satisfatórias e à impotência das políticas públicas. Estima-se que 90% dos idosos consumam alimentos de má qualidade e tenham ingestão alimentar abaixo das *Dietary Reference Intakes* (DRI) para vitamina B<sub>12</sub> e folato; que em torno de 50%

apresentam ingestão inadequada de vitamina B<sub>6</sub> e zinco e mais de 15% dos idosos tenham alimentação diária com menos de 1.000 kcal/dia, observando-se um percentual ainda maior entre as populações menos favorecidas economicamente.<sup>67-69</sup>

Frequentemente o idoso necessita de maior aporte proteico o que, muitas vezes, implica dietas especiais e suplementações, encarecendo a alimentação, sendo o consumo dificultado pelo inapropriado poder aquisitivo que geralmente perfaz o perfil destes idosos. No Brasil, em muitos casos, a renda do idoso é utilizada para a sobrevivência do grupo familiar, o que compromete o acesso aos gêneros alimentícios.<sup>67-70</sup>

Tavares e Anjos,<sup>58</sup> ao avaliarem os dados coletados pela PNSN, observaram que as maiores frequências de magreza entre idosos no Brasil ocorreram nas populações com piores condições de moradia.

A subnutrição proteico-calórica não é resultado normal do envelhecimento, sendo decorrente de causas múltiplas e, muitas vezes, precede, complica e encarece as internações hospitalares. Muitos estudos já demonstraram que esse comprometimento do estado nutricional do idoso faz com que ele apresente pior prognóstico para os agravos à saúde.<sup>67-69</sup>

Segundo Sousa e Guariento<sup>26</sup> podem-se considerar como os principais indicadores de desnutrição nos idosos:

- Perda de peso involuntária de aproximadamente 5% em 1 mês, 7,5% em 3 meses e 10% em 6 meses
- Peso baixo para estatura, inferior a mais de 20% do peso corporal ideal
- IMC menor que 22 kg/m<sup>2</sup>
- Albumina sérica abaixo de 3,5 mg/dl
- Nível de colesterol sérico total inferior a 160 mg/dl
- Mudança do estado funcional: de independente para dependente
- Ingestão alimentar inadequada.

## Obesidade na terceira idade

Apesar de a subnutrição proteico-calórica em idosos ainda se apresentar como um fator mais fortemente associado à mortalidade do que o excesso de peso,<sup>69</sup> as taxas de prevalência de obesidade estão se tornando cada vez maiores, o que resulta no aumento do risco de morbimortalidade para outras doenças, como hipertensão arterial, dislipidemias, litíase biliar, doença coronariana isquêmica, diabetes melito do tipo 2, entre outras.<sup>68-73</sup>

A obesidade é, provavelmente, o mais antigo distúrbio metabólico já descrito. Ela apresenta causas múltiplas e é considerada doença crônica, que pode ser definida como o excesso de tecido adiposo no organismo inter-relacionado, direta ou indiretamente, com outras doenças que contribuem para o quadro de morbimortalidade. Em relação a idosos, é considerado obeso aquele indivíduo com IMC  $\geq 30$  kg/m.<sup>2,71-73</sup>

A subnutrição e a obesidade são dois problemas que coexistem nos tempos atuais, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil.

O estado nutricional do idoso apontado pela PNSN, em 1999, revelou prevalência geral de pré-

obesidade de 30,4%, em homens, e 50,2%, em mulheres, valores superiores aos encontrados para a população brasileira adulta. O mesmo estudo verificou ainda que a obesidade no país mostrou-se diretamente proporcional à renda. Os sobrepesos I e II em idosos tiveram taxas de prevalência de 1,5 e 7,1% em populações que vivem em más condições e de 9,1 e 23,2% em idosos com melhores condições socioeconômicas, sobretudo nas zonas urbanas.<sup>70</sup> Outro estudo, realizado com indivíduos com idades acima de 60 anos em todas as regiões do Brasil, registrou prevalência geral de obesidade de 5,2 e 18,2% entre homens e mulheres, respectivamente.<sup>73</sup> Marques *et al.*,<sup>70</sup> ao avaliarem o perfil antropométrico de idosas pernambucanas, observaram taxas de prevalência de pré-obesidade e obesidade de 37,2 e 25,6%, respectivamente; sendo que apenas 2,1% apresentavam baixo peso.

De acordo com o estudo Saúde, Bem-estar e Desenvolvimento/Organização Pan-Americana de Saúde (SABE/OPAS),<sup>63</sup> dos idosos avaliados no município de São Paulo, 12,1% apresentavam sobrepeso e 20,8%, obesidade.

As taxas de prevalência da obesidade são maiores em mulheres e há elevação da incidência conforme aumenta a idade e redução em idades acima de 80 anos, que pode estar associada ao fato de a obesidade contribuir para a mortalidade precoce e o indivíduo obeso não alcançar essas idades.<sup>68-71</sup> Em 2000, a população idosa americana apresentava 22,9% de indivíduos com idades entre 60 e 69 anos, e 15,5% com idades acima de 70 anos que eram obesos. As taxas de prevalência de sobrepeso em indivíduos americanos com idades acima de 70 anos também são altas, chegando a 37% dessa população.<sup>70-72</sup>

A relação entre o consumo e o gasto energético tem implicações diretas no estado nutricional e, principalmente, no acúmulo de gordura corporal. A obesidade na terceira idade pode estar relacionada com o aumento da ingestão calórica, bem como redução do metabolismo basal, ou a combinação desses dois fatores. Diversos estudos demonstraram que, com o envelhecimento, há redução no consumo de energia. Dessa maneira, é possível que um dos principais preditores do sobrepeso em idosos seja a queda no gasto calórico, em decorrência da queda do metabolismo basal, redução do efeito térmico produzido pelos alimentos e aumento do sedentarismo.<sup>70-74</sup> Cabrera e Jacob Filho,<sup>69</sup> ao avaliarem o estado nutricional de idosos de ambos os gêneros, moradores de Londrina, verificaram que aqueles com IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> apresentavam prática de atividade física menor do que aqueles com IMC dentro da faixa de eutrofia.

Outro fator que pode contribuir para o excesso de peso na terceira idade são as alterações hormonais, pois, na senescência, ocorre diminuição da secreção do hormônio do crescimento, redução dos hormônios da tireoide, declínio dos níveis séricos de testosterona e maior resistência à leptina.<sup>73,74</sup>

A obesidade também está relacionada com o processo de urbanização, maior tempo diante da televisão, outras atividades sedentárias e disseminação da cultura *fast-food*, em que as dietas apresentam alto valor calórico.<sup>75</sup>

A obesidade em idosos está associada à diminuição da sobrevida, principalmente por ser um fator de risco para outras doenças crônicas. Segundo Cabrera e Jacob Filho,<sup>69</sup> a prevalência de diabetes melito, baixo HDL-colesterol e hipertrigliceridemia foi maior em idosos do gênero masculino que apresentavam obesidade. Já no gênero feminino, o excesso de peso estava associado

apenas à hipertensão arterial.

Barreto *et al.*<sup>68</sup> ao avaliarem o estado nutricional de idosos brasileiros, observaram associação direta entre obesidade, hipertensão arterial e diabetes melito.

O excesso de peso também contribui para o aparecimento de outras doenças, destacando-se: artrite, anormalidades nas funções pulmonares, incontinência urinária, cataratas e cânceres. Contudo, uma das consequências de maior magnitude da obesidade em idosos é a diminuição da capacidade funcional, já que durante o envelhecimento o organismo do idoso sofre declínio de massa muscular e força.<sup>75,76</sup>

Como a obesidade é uma doença crônica e sua prevalência vem aumentando, é necessário que medidas educativas para a sua prevenção sejam elaboradas. Além disso, novos estudos devem ser desenvolvidos direcionados ao tratamento da obesidade, evidenciando as intervenções nutricionais aplicáveis para a terceira idade.

### Sarcopenia em idosos

A palavra sarcopenia deriva do grego, significando “pobreza de carne”. Esse termo foi empregado primeiramente por Rosemberg, em 1989, para determinar a perda muscular qualiquantitativa, com implicações na composição, inervação e contratilidade da fibra muscular associada a características de fadiga, alterações na densidade capilar e metabolismo da glicose. É um processo lento e progressivo, mas que pode ser revertido mediante o cuidado adequado. Nos idosos a sarcopenia geralmente está associada às doenças próprias do envelhecimento. Apesar disso, estudos mostram que a sarcopenia pode ter aparecimento precoce decorrente de padrões alimentares inadequados, sedentarismo, medicamentos e doenças crônicas.<sup>75,76</sup> Atualmente é considerada problema de saúde pública, tendo como principais fatores de risco: sexo feminino, sedentarismo, tabagismo, atrofia muscular por desuso, saúde fragilizada e fatores genéticos. Em idosos sua prevalência é estimada em 6 a 12%, afeta cerca de 50% dos indivíduos com 80 ou mais anos e pode aparecer isolada ou associada à subnutrição ou à obesidade.<sup>15,16,75,76</sup>

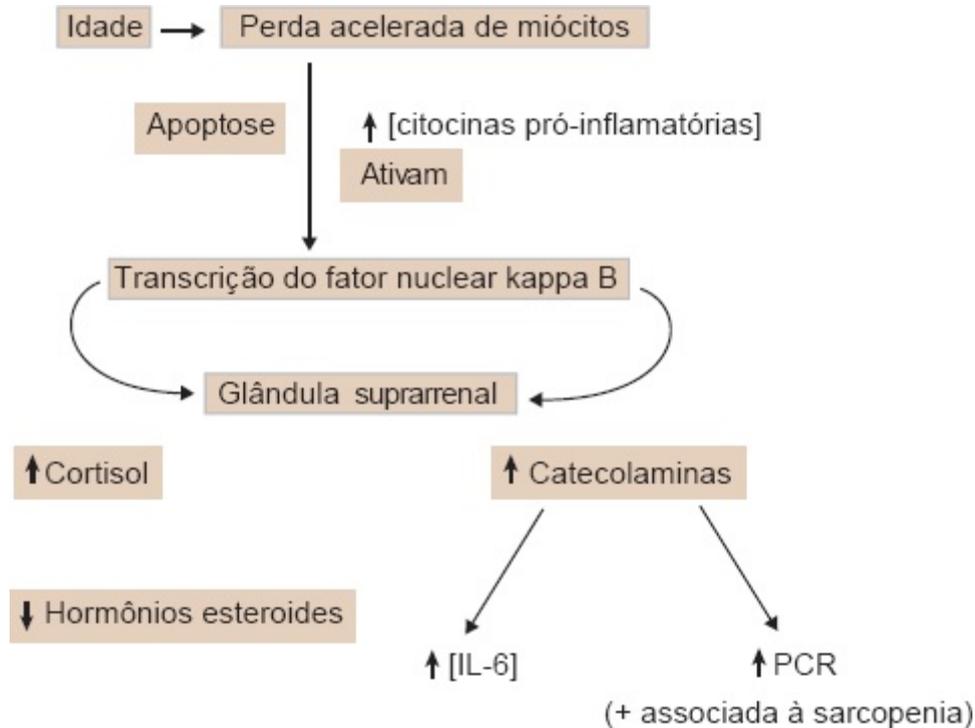
Por suas características, a sarcopenia é um importante fator de risco para dependência, estimando-se que este risco aumente em 3,8 vezes em homens sarcopênicos magros, passando para 8,5 vezes nos sarcopênicos obesos. Nas mulheres este risco é ainda maior, representando aproximadamente 9 vezes nas sarcopênicas magras e 12 vezes nas mulheres sarcopênicas obesas.<sup>15,16,75,76</sup>

A sarcopenia pode ser classificada em primária ou secundária, tendo como fatores etiológicos:<sup>75,76</sup>

- Sarcopenia primária: causada somente pelo envelhecimento
- Sarcopenia secundária
  - Relacionada com a atividade física por restrição ao leito, sedentarismo, descondicionalismo físico
  - Relacionada com a doença: insuficiências pulmonar, cardíaca, renal, hepática; doenças inflamatórias, câncer ou doenças endocrinológicas
  - Relacionada com a nutrição: ingestão calórica e/ou proteica inadequada, má absorção de

nutrientes, distúrbios gastrintestinais, medicamentos que comprometem a ingestão alimentar e/ou absorção de nutrientes.

Quando ocorre a infiltração lipídica em tecidos que fisiologicamente não estocam gordura, como o músculo esquelético, decorrente do acúmulo de gordura corporal, especialmente visceral, denomina-se obesidade sarcopênica.



**Figura 9.54** Sarcopenia e envelhecimento. Adaptada de Cruz-Jentoft *et al.*;<sup>15</sup> Roubenoff e Hughes;<sup>14</sup> Silva *et al.*<sup>16</sup> IL-6 = interleucina 6; PCR = proteína C reativa.

São desfechos da sarcopenia: prejuízo na realização das AVD com consequente perda de independência, quedas e fraturas e mortalidade, tendo esta última maior impacto nos obesos sarcopênicos.

Os principais fatores envolvidos na sarcopenia, segundo Roubenoff e Hughes<sup>14</sup> são:

- Hormonais: testosterona e hormônios androgênicos adrenais
- Nutricionais: anorexia e redução da ingestão (próprios do envelhecimento); alteração síntese proteica
- Metabólicos: envelhecimento e redução do gasto metabólico de  $\pm 15\%$  pela redução especialmente das células musculares metabolicamente ativas, proteólise; alteração sistema renina-angiotensina
- Imunológicos: aumento das citocinas pró-inflamatórias (IL-6, IL-1 e TNF- $\alpha$ ).

A Figura 9.54 ilustra os fatores do envelhecimento envolvidos na sarcopenia.

Atualmente a densitometria óssea de corpo total é o método mais utilizado para se diagnosticar sarcopenia. Ele avalia a massa óssea, musculatura (gramas de massa magra) e massa adiposa total (gramas e %). Contudo, ainda não há padrão de referência para se avaliar a população brasileira.

Suas vantagens são praticidade, medidas objetivas em curto tempo de exame (de 20 a 30 min), pouca radiação ionizante (25% do raios X simples de tórax) e boa reprodutibilidade. Para tanto, empregam-se os equipamentos: DXA; i DXA e Discovery A.<sup>15</sup>

O tratamento da sarcopenia refere-se à prática de exercícios de resistência associada à alimentação, recomendando-se:<sup>14-16,75,76</sup>

- Proteínas (sem consenso): 0,8 a 1,5 g/kg/dia com 75% de proteínas de alto valor biológico (PAVB), monitorando função renal e especial atenção à leucina (aumenta anabolismo de proteínas musculares). Estudos referem que 113 g de proteína intacta (p. ex., carne bovina magra) contém aminoácidos suficientes (10 gramas de aminoácidos essenciais) e que aumenta a síntese de proteína muscular em 50% em adultos e idosos de ambos os sexos
- Equilíbrio energético
- Redução do consumo de alimentos de alto índice glicêmico

## Condições de saúde e nutrição de idosos do município de São Paulo | Pesquisa de saúde, bem-estar e envelhecimento

---

De janeiro de 2000 a março de 2001, foi realizada a coleta de dados da pesquisa SABE, no município de São Paulo.<sup>62</sup>

Essa pesquisa teve caráter multicêntrico, epidemiológico, de base populacional, e foi desenvolvida em sete países: Brasil (São Paulo), Argentina (Buenos Aires), Barbados (Bridgetown), Chile (Santiago), Cuba (Havana), México (Cidade do México) e Uruguai (Montevidéu).

Ela foi coordenada pela OPAS, com o objetivo de verificar as condições de saúde e bem-estar da população idosa ( $\geq 60$  anos), de ambos os gêneros, da América Latina e Caribe.<sup>63</sup>

No Brasil foi coordenada por docentes da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e Ministério da Saúde. A OPAS também contribuiu com recursos, mas, principalmente com apoio e assessoria.<sup>62,63</sup>

Em São Paulo a população estudada compreendeu 2.143 idosos não institucionalizados, residentes naquele município.

Compreendeu dois segmentos: o primeiro referente à amostra probabilística, formada por 1.568 indivíduos e obtida por meio de sorteio; e o segundo, correspondente ao acréscimo de 575 indivíduos, residentes nos mesmos distritos, com o objetivo de compensar a maior taxa de mortalidade das pessoas com 75 anos ou mais e, também, para completar o número desejado nesse grupo etário, pois, normalmente, é menor do que em outros grupos etários.<sup>62</sup>

Os resultados mostram que a distribuição em relação aos gêneros evidencia maior número de mulheres do que de homens, assim como referenciado por outros estudos e também de acordo com o censo de 2000.

Considerando o grupo etário de 60 a 74 anos, as mulheres representaram 57% e os homens, 43%, ao passo que o grupo etário de 75 anos ou mais compreendeu 64,1% do gênero feminino e 35,9% do gênero masculino. Esses resultados também mostram que as mulheres têm maior

expectativa de vida que os homens, ou seja, elas vivem mais tempo do que eles.

Em razão disso, sugere-se que esse maior tempo de vida das mulheres possivelmente esteja relacionado com o estado nutricional, considerando que as mulheres apresentam maior reserva corporal, em relação aos homens, constatada pelo peso mais elevado, bem como maior quantidade de gordura corporal.

Pode-se observar no Quadro 9.122 a distribuição de homens e mulheres, de acordo com os valores médios das variáveis antropométricas analisadas.

O número total de homens e mulheres avaliados varia de acordo com as diferentes variáveis antropométricas, pois é impossível medir algumas dessas variáveis nos idosos, em razão de algum tipo de incapacidade (como, por exemplo, não conseguir permanecer em pé, por ser cadeirante, estar acamado, por falta de equilíbrio, pela ausência de algum membro superior ou inferior ou pelo uso de próteses). Também foram verificadas recusas. Tendo em vista esses aspectos, o número de idosos avaliados, segundo a antropometria, foi menor (1.894 indivíduos) que a população total estudada (2.143 indivíduos). Também é importante ressaltar que a entrevista foi realizada em duas etapas, sendo que os itens referentes aos dados antropométricos e exercícios de equilíbrio, flexibilidade e dinamometria foram coletados na segunda fase, o que pode ter contribuído para as recusas, uma vez que a primeira parte era bastante extensa.

No Quadro 9.123, observa-se que as mulheres apresentam valores médios de massa corporal, estatura, circunferência da cintura, relação cintura/quadril e circunferência muscular do braço menores do que os homens e maiores valores de IMC, circunferência do braço e dobra cutânea tricipital, mostrando que o maior valor de peso está relacionado com a maior quantidade de gordura corporal do que de massa muscular.

Ainda existem controvérsias quanto aos valores adequados de IMC para idosos e, portanto, as prevalências de baixo peso ou de excesso de peso podem apresentar valores bastante distintos em trabalhos científicos.

**Quadro 9.122** Número de homens e de mulheres e valores médios das variáveis antropométricas (SABE, 2000).<sup>62</sup>

<b>Variáveis antropométricas</b>	<b>Homens (no)</b>	<b>Média</b>	<b>Mulheres (no)</b>	<b>Média</b>
Massa corporal (kg)	734	67,74	1.071	62,49
Estatura (cm)	733	164,4	1.066	151,22
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	732	25,0	1.064	27,26
Circunferência da cintura (cm)	732	95,2	1.069	93,97
Relação cintura/quadril	732	0,96	1.068	0,91
Circunferência da	766	35,15	1.114	35,36

panturrilha (cm)				
Circunferência do braço (cm)	770	29,16	1.124	31,02
Dobra cutânea tricipital (mm)	726	3,71	1.101	25,22
Circunferência muscular do braço (cm)	727	24,71	1.101	22,73

IMC = índice de massa corporal.

**Quadro 9.123** Distribuição dos idosos, de acordo com gênero e classificação de índice de massa corporal (SABE, 2000).<sup>62</sup>

IMC	Masculino (FA)	Masculino (FR)	Feminino (FA)	Feminino (FR)	Total (FA)	Total (FR)
Baixo peso	212	29,2	216	20,6	428	24,1
Peso adequado	356	49,1	407	38,8	763	43
Risco de obesidade	87	12	127	12,1	214	12,1
Obesidade	70	9,7	298	28,4	368	20,8
Total	725	100	1.048	100	1.773	100

FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%); IMC = índice de massa corporal.

Assim, Tavares e Anjos<sup>58</sup> utilizaram a classificação de IMC da OMS (valores entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup>), para analisar a população idosa brasileira, a partir dos dados obtidos pela PNSN. De acordo com essa classificação, os autores estimaram prevalências de baixo peso (IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>) de 7,8 e 8,4%, em homens e mulheres, respectivamente — valores maiores que na população jovem. Em relação ao excesso de peso (IMC ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>), foram observadas prevalências de 30,4 e 50,2%, em homens e mulheres, respectivamente — valores mais elevados do que na população adulta.

Na pesquisa SABE foi utilizada a classificação sugerida pela OPAS de 2001.<sup>63</sup>

- Baixo peso: IMC < 23 kg/m<sup>2</sup>
- Peso adequado para a estatura: 23 ≤ IMC < 28 kg/m<sup>2</sup>
- Risco de obesidade: 28 ≤ IMC < 30 kg/m<sup>2</sup>
- Obesidade: IMC<sup>3</sup> ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>.

De acordo com essa classificação, as proporções de homens e mulheres com baixo peso (IMC <

23 kg/m<sup>2</sup>) foram 29,2 e 20,6%, enquanto para obesidade (IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>) foram 9,7 e 28,4%, respectivamente (Quadro 9.99), valores, portanto, diferentes daqueles obtidos por Tavares e Anjos.<sup>58</sup>

Considerando as proporções de baixo peso (24,1%), de risco para obesidade (12,1%) e de obesidade (20,8%) juntas, verifica-se que mais da metade (57%) da população idosa estudada, de ambos os sexos, apresentam estado nutricional inadequado, com base em algum dos distúrbios nutricionais analisados, ao passo que somente 43% apresentaram peso adequado.

Além disso, os idosos geralmente são acometidos por inúmeras doenças e, como consequência, precisam utilizar vários medicamentos para controlar essas enfermidades. Isto pode comprometer ainda mais o estado nutricional, tendo em vista a possibilidade de esses fármacos causarem efeitos colaterais (como, por exemplo, anorexia, gastrite, entre outros) ou de ocorrer interação de medicamentos ou, ainda, de medicamentos com alimentos ou nutrientes.

Um indivíduo subnutrido tem grandes dificuldades para se recuperar de estados mórbidos, ao passo que um indivíduo bem nutrido apresenta maiores chances de recuperação da saúde e do estado nutricional.

Em relação ao perfil de morbidade dos idosos participantes da pesquisa, as doenças crônicas não transmissíveis autorreferidas foram as mais prevalentes, com a hipertensão em primeiro lugar (53,3%), seguida pelas doenças osteomusculares (artrite, artrose, reumatismo) (31,7%), doenças cardíacas (19,5%), diabetes (17,9%), osteoporose (14,2%), doença pulmonar obstrutiva crônica (12,2%), doenças cerebrovasculares (embolia, derrame) (7,2%) e neoplasias (3,3%).

Tendo em vista esses dados, verifica-se a necessidade e a importância da realização de pesquisas e investigação de métodos adequados, bem como de valores de referência específicos para a população idosa, a fim de avaliar o seu estado nutricional e, com base nos resultados, propor ações que possam minimizar as consequências prejudiciais à saúde do idoso que se estendem aos familiares e também ao sistema de saúde.

### Estudo de caso

G.A. é uma idosa de 95 anos de idade, com câncer de esôfago e que se alimenta via gastrostomia. Na mensuração antropométrica, foram obtidos os seguintes resultados: estatura medida = 1,5 m; DCT = 4,0 mm; CB = 14 cm; AJ (comprimento da perna) = 50 cm. O cálculo de IMC [peso (kg)/estatura<sup>2</sup> (m)] resultou em 19,4 kg/m<sup>2</sup>.

#### Perguntas

- Qual é o peso da paciente?
- Qual é o valor de sua CMB e AMB?
- Calcule a estimativa de sua estatura pela equação de Chumlea *et al.*
- Qual o padrão de referência indicado para a avaliação das variáveis antropométricas para esse caso?
- Em quais percentis encontram-se CB, DCT, CMB e AMB?
- Qual é o diagnóstico nutricional final?

#### Gabarito

$IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ . Então,  $\text{peso} = IMC \times \text{estatura}^2$

a)  $19,4 \times (1,54)^2 = 19,4 \times 2,37 = 45,98 \text{ kg}$

b)  $CMB = CB - (DCT \times \pi)/10$

$CMB = 14 - (4 \times \pi)/10$

$CMB = 14 - 1,2567 = 12,74 \text{ cm}$  ou  $1.274 \text{ mm}$  (<P5)

$AMB = (CMB)^2/4 \times \pi$

$AMB = 162,56/12,57$

$AMB = 12,93 \text{ cm}^2$  ou  $129,3 \text{ mm}^2$  (<P5)

AMB = Não se aplica o desconto para área óssea, porque Burr e Phillips não utilizaram as equações de Heymsfield *et al.*, 1982, que descontam a área óssea, segundo equações específicas por sexo.

c)  $\text{Estatura estimada} = (1,83 \times AJ) - (0,24 \times \text{idade}) + 84,88$

$\text{Estatura estimada} = 91,5 \text{ a } 22,8 + 84,88 = 153,58 \text{ cm}$  ou  $1,54 \text{ m}$

d) Padrão Burr e Phillips por ser idosa

e)  $CB = <P5$

$DCT = <P5$

$CMB = <P5$

$AMB = P5$

f) Desnutrição energética e proteica

## Considerações finais

A avaliação do estado nutricional é uma importante maneira de melhor direcionar as intervenções dietoterapêuticas, uma vez que o estado nutricional é um fator determinante na qualidade de vida e na saúde, principalmente da população idosa.

Não existe padrão-ouro para a avaliação nutricional em idosos, uma vez que não há parâmetros ou critérios de classificação específicos para essa população. Porém, com base nos estudos realizados, a antropometria parece ser considerada pelos pesquisadores o melhor e mais usual método empregado para avaliar o estado nutricional desses indivíduos.

A ANSG também pode ser utilizada para diagnosticar o estado nutricional de idosos, uma vez que apresenta alta correlação à antropometria. Contudo, evidências científicas indicam o emprego da MAN.

A mensuração do risco nutricional em idosos, portanto, requer a análise conjunta dos diversos métodos existentes para avaliação nutricional, a fim de se obterem diagnóstico e análise acurada do estado nutricional desta população.

Cabe salientar a grande importância do treino e da prática clínica do pesquisador e/ou entrevistador para lidar com idosos, indivíduos em que o tempo e movimento, tempo de resposta, grau de entendimento, nível de audição e visão e, muitas vezes, a impaciência não são os mesmos de um adulto, sendo que essas situações requerem certo grau de compreensão e paciência. Além disso, há necessidade da realização de mais estudos e pesquisas, a fim de obter critérios de classificação mais adequados e precisos para essa população.

## Referências bibliográficas

---

1. Najas M, Nebuloni CC. Avaliação do estado nutricional. In: Ramos LR. Geriatria e Gerontologia. São Paulo: Manole, 2005. p. 299-314.
2. Fausto MA. O problema do envelhecimento populacional brasileiro. Disponível em: <[www.nutriline.enut.ufop.br/artigos/artigo09/artigo.html](http://www.nutriline.enut.ufop.br/artigos/artigo09/artigo.html)>. Acesso em: 7 abr. 2005.
3. Najas MS *et al.* Padrão alimentar de idosos de diferentes estratos socioeconômicos residentes em localidade urbana da região sudeste, Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 28, n. 3, p. 187-191, 1994.
4. Ferreira LS, Marucci MFN. Atenção ao estado nutricional de idosos institucionalizados. A Saúde no Mundo, v. 10, n. 2, p. 61-66, abr./jun. 2004.
5. Guimarães FJSP, Pires Neto CS. Alterações nas características antropométricas induzidas pelo envelhecimento. Disponível em: <[www.upe.br/corporis1/artigo1.html](http://www.upe.br/corporis1/artigo1.html)>. Acesso em: 8 ago. 2005.
6. Guimarães LHCT *et al.* Avaliação da capacidade funcional de idosos em tratamento fisioterapêutico. Revista de Neurociências. Disponível em: <[www.unifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12\\_3/capacid\\_funcional.htm](http://www.unifesp.br/dneuro/neurociencias/vol12_3/capacid_funcional.htm)>. Acesso em: 26 ago. 2005.
7. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo, v. 48, n. 3, p. 345-361, 2004.
8. Rosenthal AJ *et al.* Is Malnutrition overdiagnosed in older hospitalized patients? Association between the soluble interleukin-2 receptor and serum markers of malnutrition. Journal of Gerontology: Medical Sciences, v. 53, n. 2, p. M81-86, 1998.
9. Menezes TN, Marucci MFN. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE. Revista de Saúde Pública, v. 39, n. 2, p. 169-175, abr. 2005.
10. Musse NS. Mudanças ligadas ao envelhecimento. Disponível em: <[www.hospitalgeral.com.br/1\\_com/saude\\_3\\_idade/geriatria/1\\_envelhecimento.htm](http://www.hospitalgeral.com.br/1_com/saude_3_idade/geriatria/1_envelhecimento.htm)>. Acesso em: 9 fev 2005.
11. Marchi Netto FL. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. Revista Pensar a Prática, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2004.
12. Marchini JS, Ferriolli E, Morigutti JC. Suporte nutricional no paciente idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. Medicina, Ribeirão Preto, v. 31, p. 54-61, jan./mar. 1998.
13. Moura MRL, Reyes FG. Drug-nutrient interaction: a review. Revista de Nutrição, Campinas, v. 15, n. 2, p. 223-238, maio/ago. 2002.
14. Roubenoff R, Hughes VA. Sarcopenia: current concepts. Journal of Gerontology A Biological Sciences and Medical Sciences, v. 55, p. M716-24, 2000.
15. Cruz-Jentoft AJ *et al.* Sarcopenia: european consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. Age Ageing, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.
16. Silva TA *et al.* Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. Revista Brasileira de Reumatologia, v. 46, n. 6, p. 391-397, nov./dez., 2006.
17. Sachs A. Riscos nutricionais na terceira idade. Disponível em: <[www.nutricaoclinica.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=100&Itemid=16](http://www.nutricaoclinica.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=100&Itemid=16)>. Acesso em: 5 ago. 2005.
18. Passero V, Moreira EAM. Estado nutricional de idosos e sua relação com a qualidade de vida. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v. 18, n. 1, p. 1-7, fev. 2003.
19. Garcia MAA, Rodrigues MG, Borega RS. O envelhecimento e a saúde. Revista de Ciências Médicas, Campinas, v. 11, n. 3, p. 222-231, set./dez. 2002.

20. Alencar SC, Pereira SMS, Cysne C. O processo de envelhecimento e as características da função mastigatória. Disponível em: <[www.cefac.br/revista/revista53/artigo%2010.pdf](http://www.cefac.br/revista/revista53/artigo%2010.pdf)>. Acesso em: 7 abr. 2005.
21. Suter PM, Russel RM. Vitamin requirements of the elderly. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 45, p. 501-512, 1987.
22. Marucci MFN, Barbosa AR. Estado nutricional e capacidade física. In: Lebrão ML, Duarte YAO. O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003. p. 95-117.
23. Malafaia G. As consequências das deficiências nutricionais, associadas à imunossenescência, na saúde do idoso. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, v. 33, n. 3, p. 168-176, 2008.
24. Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição — PNSN (1989). [on-line] Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentosPesquisaNacSaudeNutricao.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2006.
25. Santanna MS *et al.* Avaliação nutricional de idoso atendido pelo programa municipal da terceira idade (PMTI) no município de Viçosa-MG. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, v. 30, p. 157-163, 2005.
26. Sousa VMC, Guariento ME. Avaliação do idoso desnutrido. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, v. 7, n. 1, p. 46-49, 2009.
27. Tinetti ME. Performance oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatric Society*, v. 34, p. 119-126, 1986.
28. Folstein ME, Folstein SE, Mchugh PR. Minimental state: a practical method for grading. The cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiat Res.*, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.
29. Yesavage JA *et al.* Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Psychiat Rev.*, v. 17, n. 1, p. 37-49, 1983.
30. Diogo MJD'E, Paschoal SMP, Cintra FA. Avaliação global do idoso. In: Duarte YAO, Diogo MJD'E. (orgs.). *Atendimento Domiciliar: Um Enfoque Gerontológico*. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 145-71.
31. Costa EFA, Monego ET. Avaliação geriátrica ampla (AGA). Disponível em: <[www.proec.ufg.br/revista\\_ufg/idoso/aga.html](http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/idoso/aga.html)>. Acesso em: 7 abr. 2005.
32. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, v. 9, p. 179-186, 1969.
33. Katz S *et al.* Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial functions. *Journal of American Medical Association*, v. 185, n. 12, p. 914-919, 1963.
34. Cordeiro RG, Moreira EDM. Avaliação nutricional subjetiva global do idoso hospitalizado. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 18, n. 3, p. 106-112, 2003.
35. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 1 — Revisão de sua validade após duas décadas de uso. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-28032002000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032002000300009)>. Acesso em: 7 abr. 2005.
36. Detsky AS *et al.* What is Subjective Global Assessment of nutritional status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 11, n. 1, p. 8-13, 1987.
37. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts and Research in Gerontology*, supl. 2, p. 15-59, 1994.
38. Vellas B *et al.* Relationships between nutritional markers and the mini-nutritional assessment in 155 older persons. *Journal of the American Geriatric Society*, v. 48, n. 10, p. 1300-1309, 2000.
39. Rubenstein LZ *et al.* Screening for undernutrition in geriatric practice — developing the *short-form*

- Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *Journal of Gerontol. A Biol Sci Med Sci.*, v. 56A, n. 6, p. 366-372, 2001.
40. Guigoz B, Lauque S, Vellas B. Identifying the elderly at risk for malnutrition. *The Mini Nutritional Assessment. Clinical Geriatric Medicine*, v. 18, n. 4, p. 737-757, 2002.
  41. Dwyer JT, Gallo JJ, Reichel W. Assessing nutritional status in elderly patients. *American Academy of Family Physician*, v. 47, n. 3, p. 613-620, 1993.
  42. Kamimura M *et al.* Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos à hemodiálise. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732004000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000100011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 8 nov. 2005.
  43. Nutrition Screening Initiative. *Nutrition Intervention Manual for Professionals Caring for Older Americans*. Washington: Nutrition Screening Initiative, 1992.
  44. Barone L, Milosavljevic M, Gazibarich B. Assessing the older person: is the MNA a more appropriate nutritional assessment tool than the SGA? Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=12679835&dopt](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12679835&dopt)>. Acesso em: 7 abr. 2005.
  45. Haschke F. The mini nutritional assessment® (MNA). Disponível em: <[www.nestle.com.br/healthcarenutrition/MatrixContainerMatrixContainer.aspx](http://www.nestle.com.br/healthcarenutrition/MatrixContainerMatrixContainer.aspx)>. Acesso em: 18 set. 2005.
  46. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. *Journal of American Dietetic Association*, v. 100, n. 1, p. 59-66, jan. 2000.
  47. Burr ML, Phillips KM. Anthropometric norms in the elderly. *British Journal of Nutrition*, v. 51, p. 165-169, 1984.
  48. Santos JL *et al.* Anthropometric measurements in the elderly population of Santiago, Chile. *Nutrition*, v. 20, n. 5, p. 452-457, 2004.
  49. Alibhai SMH, Greenwood C, Payette H. An approach to the management of unintentional weight loss in elderly people. *JAMC*, v. 172, n. 6, p. 773-780, 2005.
  50. Huffman GB. Evaluation and treating unintentional weight loss in the elderly. *American Academy of Family Physicians*, v. 65, n. 4, p. 640-650, feb. 2002.
  51. Rehman HU. Involuntary weight loss in the elderly. *Clinical Geriatrics*, v. 13, n. 7, p. 37-45, jul. 2005.
  52. Chumlea WC *et al.* Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 88, n. 5, p. 564-568, 1988.
  53. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh LM. Estimating stature from knee height of persons 60 to 90 years of age. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 33, p. 116-119, 1985.
  54. Sampaio HAC *et al.* Aplicabilidade das fórmulas de estimativa de peso e altura para idosos e adultos. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 17, n. 4, p. 117-121, out./dez. 2002.
  55. Sullivan DH *et al.* An approach to assessing the reability of anthropometrics in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 41, p. 623-628, 1989.
  56. Sampaio LR, Figueiredo VC. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 18, n. 1, jan./fev. 2005.
  57. Campos MTF *et al.* Correlação entre diferentes parâmetros do estado nutricional de idosos. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 16, p. 1-5, 2001.
  58. Tavares EL, Anjos LA. Perfil antropométrico da população brasileira. Resultados da pesquisa nacional sobre saúde e nutrição. *Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro*, v. 15, n. 4, p. 759-768,

1999.

59. Noll DR. Restoring appetite in the elderly. *Clinical Geriatrics*, v. 12, n. 2, p. 27-32, feb. 2004.
60. Peláez M *et al.* Survey on Health, Wellbeing and Aging. 2000. Pan American Health Organization (PAHO/WHO), 2003.
61. Monteiro WD *et al.* Força muscular e características morfológicas de mulheres idosas praticantes de um programa de atividade física. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 4, n. 1, p. 20-28, 1999.
62. Lebrão ML. O projeto SABE em São Paulo: uma visão panorâmica. In: Lebrão ML, Duarte YAO. O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003. p. 35-42.
63. Organización Panamericana de la Salud. XXXVI Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en Salud — Encuesta Multicéntrica — Salud Bienestar y Envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe — Informe preliminar. Disponível em: <[www.opas.org/program/sabe.htm](http://www.opas.org/program/sabe.htm)>. Acesso em: mar. 2002.
64. Hrnčiarikova D *et al.* Serum lipids and neopterin in urine as new biomarkers of malnutrition and inflammation in the elderly. *Nutrition*, v. 25, n. 1, p. 303-308, 2009.
65. Mayo EJG. Hipocolesterolemia: riesgo de mortalidad y su papel en la depression, el deterioro cognoscitivo, el suicídio y la disminución de la funcionalidad. *Nutrición Clínica*, v. 6, n. 1, p. 80-83. 2003.
66. Otero UB, Rozenfeld S, Gadelha AJ. Óbitos por desnutrição em idosos, São Paulo e Rio de Janeiro. Análise de séries temporais. 1980-1996. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 4, n. 3, p. 191-205, 2001.
67. Otero UB *et al.* Mortalidade por desnutrição em idosos, região sudeste, 1980-1997. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 2, p. 141-148, 2002.
68. Barreto SM, Passos VMA, Lima-Costa MFF. Obesidade e baixo peso entre idosos brasileiros. Projeto Bambuí. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 605-612, mar./abr. 2003.
69. Cabrera MAS, Jacob Filho W. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e comorbidades. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo*, v. 45, n. 5, p. 494-501, out. 2001.
70. Marques APO *et al.* Prevalência de obesidade e fatores associados em mulheres idosas. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo*, v. 49, n. 3, p. 441-448, jun. 2005.
71. Villareal DT *et al.* Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 82, p. 923-934, 2005.
72. National Institute of Health (NIH). The Practical Guide: identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults, 2005. Disponível em: <[www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/prctgd\\_c.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/prctgd_c.pdf)>. Acesso em: 6 maio 2006.
73. Mathys ML, Finnin ML. Treatment of obesity in the elderly patient. *Clinical Geriatrics*, v. 10, n. 7, p. 44-50, jul. 2002.
74. Moriguti JC *et al.* Effects of a 6-week hypocaloric diet on changes in body composition, hunger, and subsequent weight regain in health young and older adults. *The Journal of Gerontology (Boston)*, v. 55, p. 580-587, 2000.
75. Morle JE *et al.* Sarcopenia. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, v. 137, p. 231-243, 2001.
76. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T *et al.* Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, v. 11, n. 6, p. 693-700, 2008.

77. Palloni A, Peláez M. Histórico e natureza do estudo. In: Lebrão ML, Duarte YAO. O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2003. p. 15-32.

### Bibliografia complementar

- Anvisa. RDC nº 283, de 26 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em: 29 ago. 2006.
- Ato CRN-4 n. 78/2005, Inciso V. Disponível em: <[www.crn4.org.br/pdfs/ato78.pdf](http://www.crn4.org.br/pdfs/ato78.pdf)>. Acesso em: 9 nov. 2005.
- Bannerman E *et al.* Evaluation of validity of British anthropometric reference data for assessing nutritional state of elderly people in Edinburgh: cross sectional study. Disponível em: <<http://bmj.bmjournals.com/cgi/content/full/315/7104/338>>. Acesso em: 1 nov. 2005.
- Batista MCR, Franceschini SCC, Priore SE. Avaliação de indicadores antropométricos de adultos e idosos brasileiros. Revista Brasileira de Alimentação e Nutrição, v. 23, p. 67-78, jun. 2002.
- Bennúdez OI, Tucker KL. Uso de la altura de rodilla para corregir la talla de ancianos de origen hispano. Archivos Latino Americanos de Nutrición, v. 50, n. 1, p. 42-47, mar. 2000.
- Campos MTF, Monteiro JBR, Ornelas APRC. Factors that affect the aged people food intake and nutrition. Revista de Nutrição, Campinas, v. 13, n. 3, set./dez. 2000.
- Canineu PR. O envelhecimento e as mudanças no sistema nervoso. O Mundo da Saúde, v. 21, n. 6, nov./dez. 1997.
- Carvalho Filho ET, Papaléo Netto M. Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 41-50.
- Cervi A, Franceschini SCC, Priore SE. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. Revista de Nutrição, v. 18, n. 6, p. 765-775, nov./dez. 2005.
- Conselho Federal de Nutricionistas — Conselho Regional de Nutricionistas. 4ª Região. Disponível em: <[www.crn4.org.br/pdfs/ato78.pdf](http://www.crn4.org.br/pdfs/ato78.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2005.
- Dey DK *et al.* Height and body weight in the elderly. I. A 25-year longitudinal study of a population aged 70 to 95 years. European Journal of Clinical Nutrition, v. 53, p. 905-914, 1999.
- Ferrari MAC. O envelhecimento no Brasil. O Mundo da Saúde, v. 23, n. 23, jul./ago. 1999.
- Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. Mini-mental state: a practical method for grading. The cognitive state of patients for the clinician. Journal of Psychiatric Research, v. 12, n. 3, p. 189-198, 1975.
- Gurney MJ, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross sectional muscle and fat areas. American Journal of Clinical Nutrition, v. 26, p. 912-915, 1973.
- Heymsfield SB *et al.* Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. American Journal of Clinical Nutrition, v. 36, p. 680-690, 1982.
- Huffman GB. Evaluating and treating unintentional weight loss in the elderly. Disponível em: <[www.findarticles.com/p/articles/mi\\_m3225/is\\_4\\_65/ai\\_82897229](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m3225/is_4_65/ai_82897229)>. Acesso em: 18 set. 2005.
- Kwok T, Whitelaw MN. The use of arm span in nutritional assessment of the elderly. Journal of the American Geriatric Society, v. 35, n. 5, p. 492-496, maio 1991.
- Myers SA, Takiguchi S, Yu M. Stature estimated from knee height in elderly Japanese Americans. Journal of the American Geriatric Society, v. 42, n. 2, p. 157-160, fev. 1994.
- Oliveira A, Cardoso E, Isosaki M. Avaliação do risco de desnutrição de idosos com insuficiência cardíaca internados em hospital especializado em cardiologia. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v. 18, n.

- 1, p. 21-25, 2003.
- Perissinotto E *et al.* Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *British Journal of Nutrition*, v. 87, n. 2, p. 177-186, 2002.
- Posner BM *et al.* Nutrition and health risks in the elderly: the nutrition screening initiative. *American Journal of Public Health*, v. 83, n. 7, p. 972-978, 1993.
- Rech CR *et al.* Comparação da absorptometria radiológica de dupla energia, antropometria e impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal em mulheres. Disponível em: <[www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)>. Acesso em: 10 jan. 2006.
- Sampaio HAC *et al.* Aplicabilidade das fórmulas de estimativa de peso e altura para idosos e adultos. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 17, n. 4, p. 117-121, out./dez. 2002.
- Somes GW, Applegate WB *et al.* IMC, mudança de peso e morte em idosos. *American Journal of Epidemiology*, v. 156, n. 2, p. 132-138, 2002.
- Tanchocco CC, Duante CA, Lopez ES. Arm span and knee height as proxy indicators for height. Disponível em: <[www.fnri.dost.gov.ph/armspan.htm](http://www.fnri.dost.gov.ph/armspan.htm)>. Acesso em: 8 ago. 2005.
- Vannucchi H, Unamuno MRL, Marchini JS. Avaliação do estado nutricional. Disponível em: <[www.fmrp.usp.br/revista/1996/vol29n1/avaliacao\\_estado\\_nutricional.pdf](http://www.fmrp.usp.br/revista/1996/vol29n1/avaliacao_estado_nutricional.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2005.
- Vénites JP, Costa LS, Pelegrini P. Gerontologia, comunicação e alimentação. In: Ramos LR. *Geriatrics e gerontologia*. São Paulo: Manole, 2005.
- Yesavage JA *et al.* Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, v. 17, n. 1, p. 37-49, 1983.

---

# Risco Nutricional

---

## Subnutrição e Estado Grave | Unidade de Terapia Intensiva

---

Lúcia Caruso

Risco nutricional, segundo Shills *et al.*,<sup>1</sup> é qualquer situação em que haja fatores, condições ou diagnósticos que possam afetar o estado nutricional do indivíduo.

Ao mesmo tempo, desnutrição pode ser definida como um estado mórbido, secundário a uma deficiência ou um excesso, relativo ou absoluto, de um ou mais nutrientes essenciais, que se manifesta clinicamente ou é detectada por meio de testes bioquímicos, antropométricos, topográficos ou fisiológicos.<sup>2</sup> Dessa maneira, inclui os desequilíbrios relacionados com a ingestão alimentar superior ao gasto energético, seja por excesso nas quantidades de alimentos consumidos, por escolha inadequada de alimentos de alta densidade energética ou, ainda, por um decréscimo nas atividades físicas que resultou em balanço positivo, com crescente acúmulo de tecido adiposo, determinando, finalmente, a obesidade.

Por outro lado, a desnutrição engloba também a situação inversa, de balanço nutricional negativo, por meio do aumento dos gastos em virtude das reações metabólicas que envolvem a reação de fase aguda existente em várias condições clínicas. A causa também pode ser uma ingestão abaixo das necessidades decorrente de inapetência, anorexia, deficiências no processo absorptivo ou, então, aumento das perdas (diarreia, vômitos etc.). Nesses casos, há perda de peso caracterizando a subnutrição.

Tanto em um extremo quanto no outro existe risco nutricional que afeta a evolução clínica. No caso de obesidade, há maior risco no desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (diabetes, hipertensão, dislipidemias, entre outras). Quando existe subnutrição, o risco é maior para outros tipos de complicações, como escaras, dificuldade de cicatrização, infecções decorrentes da deficiência imunológica, entre outras. Identificar esses pacientes é fundamental para que a recuperação nutricional possa ser viabilizada. A triagem nutricional, que é a forma de rastreamento dos pacientes que se encontram em risco nutricional, foi discutida em capítulo anterior.

Cabe aqui chamar a atenção para a relação entre avaliação nutricional e qualidade na assistência. A partir da década de 1990, com a publicação dos manuais de acreditação, a qualidade na assistência hospitalar passou a ser prioridade. A acreditação é um processo de avaliação externa da qualidade e de certificação de serviços de saúde, por meio de padrões previamente estabelecidos. Nessa avaliação leva-se em conta se os procedimentos e processos propostos para o atendimento na unidade de saúde estão alcançando o objetivo para o qual foram elaborados. Essa acreditação considera níveis crescentes a serem alcançados e, na verdade, expressa as condições para que toda a assistência contemple seu propósito e para que haja constante investigação de possíveis problemas, a fim de que medidas interventivas de controle possam ser propostas.

A Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organization (JCAHO),<sup>3</sup> atualmente denominada Joint Commission, é uma instituição que visa à acreditação de instituições de saúde, com o propósito de garantir a qualidade. No Brasil existe uma parceria entre a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), do Ministério da Saúde, e a Organização Nacional de Acreditação (ONA) que desenvolve um modelo integrado de avaliação para serviços de saúde. Segundo a JCAHO,<sup>3</sup> a triagem e a avaliação nutricional objetiva são componentes vitais do processo de assistência nutricional. Isso porque este é o ponto de partida para o estabelecimento racional do plano nutricional, cuja eficiência deverá ser monitorada por meio da avaliação objetiva e será fundamental para a definição do diagnóstico nutricional.

A partir do diagnóstico nutricional e da condição clínica, é possível determinar o nível de assistência nutricional. Esse processo é essencial para a operacionalização do atendimento a ser realizado, especialmente para pacientes hospitalizados, pois possibilita que os casos de maior complexidade do ponto de vista nutricional sejam priorizados. Este é o primeiro passo para a sistematização do atendimento nutricional, fundamental para a qualidade na assistência, que, conforme salientado, é uma necessidade atual no contexto da acreditação das instituições de saúde. Os níveis de assistência nutricional foram propostos por Maculevicius *et al.* em meados da década de 1990, sendo determinados levando-se em consideração o estado nutricional e a especificidade da terapia nutricional.<sup>4</sup> No Quadro 9.124, estão especificados esses níveis e a assistência nutricional proposta, segundo o protocolo do Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (HU-USP).<sup>5</sup> Consiste apenas em um exemplo, mas que possibilita a visualização de como esse processo inicial é fundamental para o estabelecimento das diretrizes no atendimento.

Mesmo que o nível de assistência nutricional tenha sido inicialmente estabelecido a partir do resultado da triagem nutricional, o que normalmente ocorre na rotina hospitalar, será importante para que, posteriormente, o diagnóstico nutricional seja definido de maneira mais criteriosa.

**Quadro 9.124** Níveis de assistência nutricional em pacientes hospitalizados.<sup>4,5</sup>

<b>Nível de assistência</b>	<b>Crterios para classifcao</b>	<b>Assistncia nutricional</b>
Primrio	Condição clnica sem necessidade de interveno nutricional especfica Ausncia de risco nutricional	Visita admissional Intervalo mximo entre as visitas do nutricionista: 4 dias
Secundrio	Condição clnica com interveno nutricional especfica <b>ou</b> presena de fator de risco nutricional	Visita admissional Intervalo mximo entre as visitas do nutricionista: 2 dias Avaliao nutricional de acordo com a necessidade
Terciario	Condição clnica com interveno nutricional especfica <b>e</b> fator de	Visita admissional Visita diria com acompanhamento de aceitao e evoluo Avaliao nutricional de

No paciente em risco, a avaliação nutricional é um processo fundamental não apenas para o diagnóstico nutricional, como também para o acompanhamento da intervenção proposta. Ao mesmo tempo, o conhecimento das técnicas mais adequadas e de como interpretá-las é a essência da assistência nutricional com qualidade. Afinal, a escolha de parâmetros de acordo com as alterações fisiopatológicas determinadas pela condição clínica será primordial para a detecção das repercussões reais sobre o estado nutricional que foram promovidas pela intervenção adotada.

Neste capítulo, a intenção é abordar as particularidades da avaliação nutricional objetiva nesses estados de desequilíbrio do estado nutricional, de maneira a contribuir para um adequado diagnóstico e acompanhamento nutricional.

## Subnutrição no paciente adulto

A prevalência de subnutrição em pacientes hospitalizados relatada nas investigações científicas é de cerca de 30 a 50%. O déficit nutricional está relacionado com o incremento na morbimortalidade e ao tempo e número de internações, influenciando significativamente a evolução clínica.<sup>6</sup>

Podem ser distinguidos dois tipos principais de subnutrição, especialmente dentre os pacientes hospitalizados. O marasmo é decorrente da inanição, sendo caracterizado por uma combinação de deficiência energética e proteica, em virtude de baixa oferta nutricional. São pacientes com grande perda de peso corporal, apresentando-se visivelmente emagrecidos ou caquéticos. O kwashiorkor é um estágio de subnutrição caracterizado essencialmente pela deficiência proteica. Cabe observar que o paciente marasmático, quando acometido de um estresse agudo (como uma infecção), poderá desenvolver o kwashiorkor marasmático. No caso de kwashiorkor, a deficiência proteica, caracterizada por hipoalbuminemia, por meio da redução na pressão coloidosmótica do plasma, que interfere na saída de líquido dos capilares para dentro do espaço intersticial, leva à formação de edema. É importante considerar que esse edema pode mascarar o estado de subnutrição.<sup>1</sup>

Os parâmetros objetivos, como mencionado anteriormente, são importantes tanto para o diagnóstico nutricional como para o acompanhamento da intervenção nutricional proposta. O Quadro 9.125 especifica os indicadores que podem ser adotados, cujas técnicas, aplicação e interpretação já foram discutidas em capítulos anteriores. Alguns fatores intervenientes devem ser considerados, uma vez que podem mascarar a interpretação dos resultados. Há necessidade de se levar em conta os padrões de referência específicos para o gênero e a faixa etária, conforme explicado na abordagem de adultos e idosos.

### ■ Aplicação prática

Torna-se mais fácil compreender a importância desses fatores intervenientes na avaliação nutricional por meio da aplicação na prática clínica. Dessa maneira, a título de exemplo, será abordado um caso. Encontra-se internado no hospital um paciente do gênero masculino com

ileostomia (portanto, com perda hídrica importante, que pode variar de 1,5 a 6 l, em 24 h, pela bolsa coletora da ostomia), de 72 anos, inapetente, com perda de peso de 20% em 3 meses. Cabe esclarecer que a ileostomia consiste em ostomia de saída, ou seja, por meio de cirurgia o íleo é exteriorizado na parede abdominal (Figura 9.55). As cirurgias no intestino podem implicar em ostomias para eliminação do conteúdo intestinal (fezes), que é coletado em bolsas. As ostomias podem ser transitórias ou definitivas, dependendo da possibilidade de reconstrução do trânsito intestinal.

**Quadro 9.125** Parâmetros objetivos convencionais para diagnóstico e acompanhamento nutricional de subnutridos.

<b>Parâmetro</b>	<b>Alguns fatores intervenientes</b>
Exame físico (pele, cabelo, mucosas, unhas etc.)	Capacidade de observação e treinamento do avaliador (ver capítulo sobre semiologia nutricional)
Avaliação do inquérito dietético diante das estimativas de necessidades nutricionais	Veracidade nas informações obtidas Estimativa das necessidades nutricionais adequadas à realidade (ver capítulo sobre anamnese e avaliação de consumo alimentar)
<i>Antropometria</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso corporal, estimativa de IMC, porcentagem de peso habitual, porcentagem de peso ideal e porcentagem de perda de peso*</li> <li>• Dobras cutâneas</li> <li>• Circunferência e área muscular do braço</li> </ul>	Nível de hidratação (edema e desidratação)
<i>Bioquímicos</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteínas séricas (albumina, transferrina, pré-albumina, proteína C reativa etc.)</li> </ul>	Reação de fase aguda, infecção, desidratação, ação de medicamentos, insuficiências orgânicas (especialmente hepática e renal)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contagem linfocitária</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice creatinina/altura</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematócrito e hemoglobina</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes de competência imunológica</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balanço nitrogenado</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vitaminas e minerais séricos</li> </ul>	
	Nível de hidratação (edema e desidratação). Para alguns

IMC = índice de massa corporal. \* Esses parâmetros foram abordados em outro capítulo. Adaptado de ASPEN<sup>7</sup> e ESPEN<sup>8</sup>.

O primeiro passo para o diagnóstico nutricional é a análise de dados antropométricos (peso, altura, dobra cutânea tricípital) e bioquímicos (albumina plasmática) e, se possível, da anamnese alimentar. Os dados obtidos foram:

- Anamnese: indicação de consumo de cerca de 1.000 kcal/dia (por via oral)
- Dobra cutânea tricípital (DCT): indicação de percentil 75 (segundo padrão Burr e Phillips)<sup>9</sup>
- Peso corporal: o IMC do peso habitual foi 29 kg/m<sup>2</sup> e do peso atual, 22,5 kg/m<sup>2</sup>, com perda de peso de 20% (em 3 meses)
- Albumina plasmática 4 mg/dl (o normal é > 3,5).

Já em um primeiro momento identificam-se baixa ingestão alimentar e grande perda de peso. Ao mesmo tempo, a DCT indica faixa de eutrofia e a albumina plasmática apresenta-se na faixa de normalidade. Nesse contexto, a primeira dúvida que aparece é de como chegar a um diagnóstico nutricional com dados tão diferentes.

É interpretando esses dados, consideradas as condições clínicas, que o nutricionista pode colaborar decisivamente no tratamento global do paciente. Vamos analisar:

1. A anamnese indica consumo alimentar abaixo da necessidade (detectável mesmo sem a estimativa numérica das necessidades)
2. A perda de peso leva a crer que houve perda tecidual e o IMC do peso habitual indica que antes desse episódio o paciente contava com reservas adiposas



## Figura 9.55 Paciente com ileostomia.

3. A DCT é um parâmetro que estima o compartimento adiposo, que aumenta em idosos. O paciente encontra-se no percentil 75 e isto pode ser interpretado como eutrofia. É importante observar que pode ter havido perda adiposa, mas não o suficiente para caracterizar subnutrição. Uma consideração fundamental é que os padrões de referência são propostos para avaliação de populações saudáveis e a interpretação de dados individuais já compromete em parte o diagnóstico. Além disso, no caso de pacientes com condições clínicas específicas, o processo de doença não está sendo considerado. Para melhor elucidação é só pensar que, se o paciente em questão estivesse saudável em sua residência, o significado do percentil 75 seria tranquilamente uma indicação de eutrofia. Mas, na situação em que se encontra, hospitalizado, com ileostomia e história de perda de peso, pode ter havido perda adiposa, conforme mencionado anteriormente. Ainda é importante considerar que essa perda pode continuar, especialmente se a terapia nutricional não for estabelecida.
4. O valor da albumina provavelmente está mascarado por desidratação. Será interessante repetir o exame quando o paciente estiver adequadamente hidratado. Caso esteja disponível, a bioimpedância poderá ser empregada com a finalidade de agregar informações sobre a massa adiposa e livre de gordura. Mas é um fato que, na situação clínica em questão, o exame do ângulo de fase é fundamental para verificar a contribuição dessa análise.

Nesse contexto, pode-se concluir que o paciente está subnutrido e a intervenção nutricional deve ser programada imediatamente.

Vale ressaltar que durante o acompanhamento o nutricionista deve estar atento para o fato de que o peso corporal sofrerá alterações de acordo com o grau de hidratação. Na primeira semana, o peso não será um bom parâmetro, uma vez que provavelmente haverá aumento em virtude da hidratação. Depois, poderá refletir melhor os compartimentos de tecidos adiposo e muscular. Além disso, deverá sempre ser analisado em conjunto com o débito da ileostomia (que é a medida da drenagem diária do fluxo intestinal obtida na bolsa coletora) e a oferta hídrica, que interferirão diretamente em desequilíbrios no nível de hidratação.

Fica claro que a avaliação nutricional no paciente subnutrido, em particular naqueles internados em unidades hospitalares, não é uma simples questão de aplicação de fórmulas e pesquisa em padrões de referência. Entender como a condição clínica pode afetar os parâmetros de avaliação nutricional é o ponto-chave para que estes possam ser interpretados adequadamente e aplicados com eficiência.

### ■ Reação de fase aguda

Uma resumida explanação sobre a reação de fase aguda faz-se necessária para a melhor compreensão de sua interferência nos parâmetros de avaliação nutricional, especialmente nos bioquímicos.

A reação de fase aguda é uma resposta do organismo a distúrbios em sua homeostase, causados por infecção, lesão tecidual, traumatismo ou cirurgia, neoplasias e outras situações.

Considerando a lesão tecidual, esta desencadeia uma série de respostas, inclusive com a liberação de citocinas por células envolvidas na resposta inflamatória. Citocinas são mediadores químicos que apresentam diferentes ações, com ativação de receptores em diferentes células,

resultando na ativação do sistema adrenal-hipofisário-hipotalâmico, na redução da secreção de hormônio do crescimento e em uma série de alterações físicas, caracterizadas clinicamente por febre, anorexia, catabolismo de células musculares e balanço nitrogenado negativo. São alguns exemplos de citocinas: interleucinas, fator de necrose tumoral e interferona.<sup>10</sup>

Poucas horas após uma infecção, por meio das alterações anteriormente mencionadas, as citocinas induzem modificações no padrão de síntese proteica no fígado. A prioridade passa a ser a síntese das proteínas de fase aguda positiva (proteína C reativa, ceruloplasmina, fibrinogênio, entre outras) envolvidas com mecanismos que têm como objetivo conter a ação desencadeante. Isto ocorre em detrimento da síntese hepática das proteínas séricas (albumina, transferrina, pré-albumina), que são classificadas como proteínas de fase aguda negativas, já que sua síntese diminui. Este é o ponto central para a compreensão da interferência nos exames bioquímicos usados para avaliação nutricional, em condições clínicas em que existe reação de fase aguda.<sup>10</sup>

Assim, utilizar as classificações do grau de subnutrição a partir das proteínas séricas (albumina, transferrina, pré-albumina etc.) não é recomendado, uma vez que um dos fatores determinantes para a queda dos níveis plasmáticos é a reação de fase aguda e não apenas a falta de substrato para síntese considerado na caracterização do déficit nutricional.<sup>8</sup>

A importância de considerar o processo inflamatório na definição das síndromes de má nutrição é uma tônica atual. As pesquisas que elucidaram a ação das citocinas na resposta inflamatória, associadas ao conhecimento de como a reação de fase aguda pode afetar os parâmetros utilizados para avaliação nutricional, levaram a um olhar diferenciado sobre a definição das síndromes de má nutrição. Vale a pena considerar o fluxograma proposto por Jensen *et al.*<sup>11</sup> para adequado diagnóstico nutricional, que será fundamental para interpretação da avaliação nutricional (Figura 9.56).<sup>11</sup>

Em virtude do reconhecimento da contribuição do estado inflamatório no processo de desnutrição, a caquexia tem sido caracterizada como um processo pró-inflamatório sistêmico, associado a anorexia e alterações metabólicas, como a resistência à insulina e proteólise. A origem do termo caquexia vem do grego “*kakos*”, má e “*hexis*”, condição. O Instituto Americano de Câncer define caquexia como a perda de peso, de massa muscular e fraqueza que ocorre não só em pacientes com câncer, mas também em caso de insuficiência cardíaca, síndrome da imunodeficiência adquirida e outras doenças crônicas.<sup>11,12</sup>

Segundo o Consenso Brasileiro de Caquexia e Anorexia,<sup>12</sup> a caquexia é um processo multifatorial e sistêmico, o que dificulta a elaboração de critérios para sua definição. É essencial que o nutricionista esteja atento a esse processo ao definir o diagnóstico e a terapia nutricional. Esses pacientes apresentam alto risco para síndrome da realimentação (que será abordada no decorrer deste capítulo). Em algumas situações podem estar em um grau tão avançado de subnutrição que a recuperação talvez seja inviável (caquexia refratária, ou seja, não responsiva ao tratamento), nessa situação a prioridade é o alívio dos sintomas e o suporte psicossocial. O foco maior deve ser na qualidade de vida, uma vez que a expectativa de vida pode ser pequena. A terapia nutricional deverá envolver uma discussão ética.

Neste contexto, ressalta-se a importância da avaliação nutricional na prática clínica, de maneira a detectar estágios iniciais, ou seja, quando se caracteriza a pré-caquexia, com perda de peso

involuntária abaixo de 5%, mas já com alterações metabólicas, cujo monitoramento e intervenção preventiva são essenciais.<sup>12</sup>

## ■ Escolha dos parâmetros a serem adotados

São os recursos humanos e de equipamentos que devem nortear a escolha dos métodos a serem implementados, levando-se em conta que sempre é importante adotar o maior número de parâmetros disponíveis, o que possibilitará uma análise mais consistente, especialmente para o diagnóstico nutricional.

No caso da utilização dos parâmetros para acompanhamento da intervenção nutricional, é fundamental que o intervalo mínimo entre as medidas seja considerado, conforme sugerido no Quadro 9.126, respeitando o período necessário para a possível identificação das alterações.

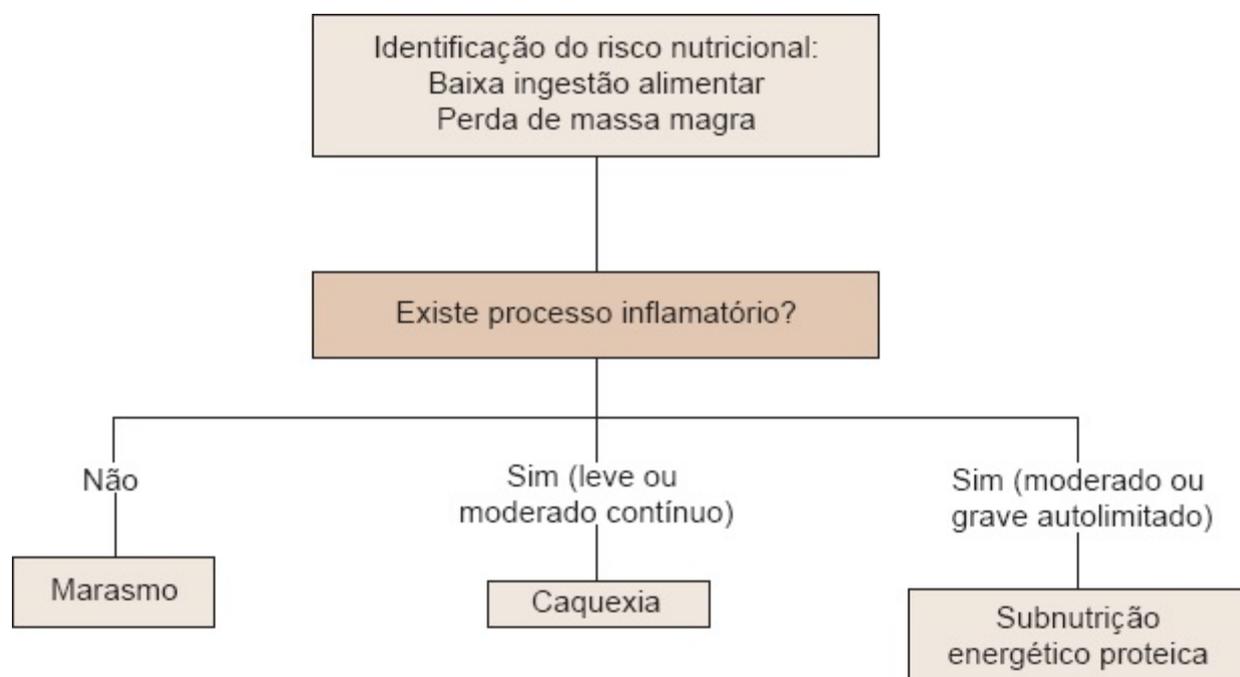
Realizada a escolha dos parâmetros de avaliação nutricional a serem adotados, o próximo passo do plano de intervenção nutricional é a estimativa das necessidades. Mas, quando o diagnóstico nutricional é de subnutrição, alguns cuidados quanto à síndrome da realimentação devem ser considerados, principalmente em casos mais graves.

## ■ Síndrome da realimentação

É caracterizada pela depleção de eletrólitos (especialmente hipofosfatemia), aumento dos fluidos e descontrole glicêmico, que ocorrem em pacientes subnutridos durante a realimentação, por via oral, enteral ou parenteral.<sup>13,14</sup> São fatores de risco para síndrome da realimentação:<sup>13</sup>

- Jejum prolongado
- Anorexia nervosa
- Vômitos e diarreia prolongados
- Sonda nasogástrica aberta por período prolongado
- Cirurgia recente de grande porte
- História recente de câncer
- Etilismo crônico
- Depressão em idosos.

Levando-se em conta a composição corporal, aproximadamente 56% são representados pelos líquidos extra e intracelular, ricos em eletrólitos. No extracelular, a maior concentração é de sódio e, no intracelular, de potássio, magnésio e fosfato. Na realimentação, pode ocorrer desequilíbrio no balanço desses eletrólitos.



**Figura 9.56** Diagnóstico das síndromes de má nutrição no adulto. Fonte: Jensen *et al*<sup>11</sup>.

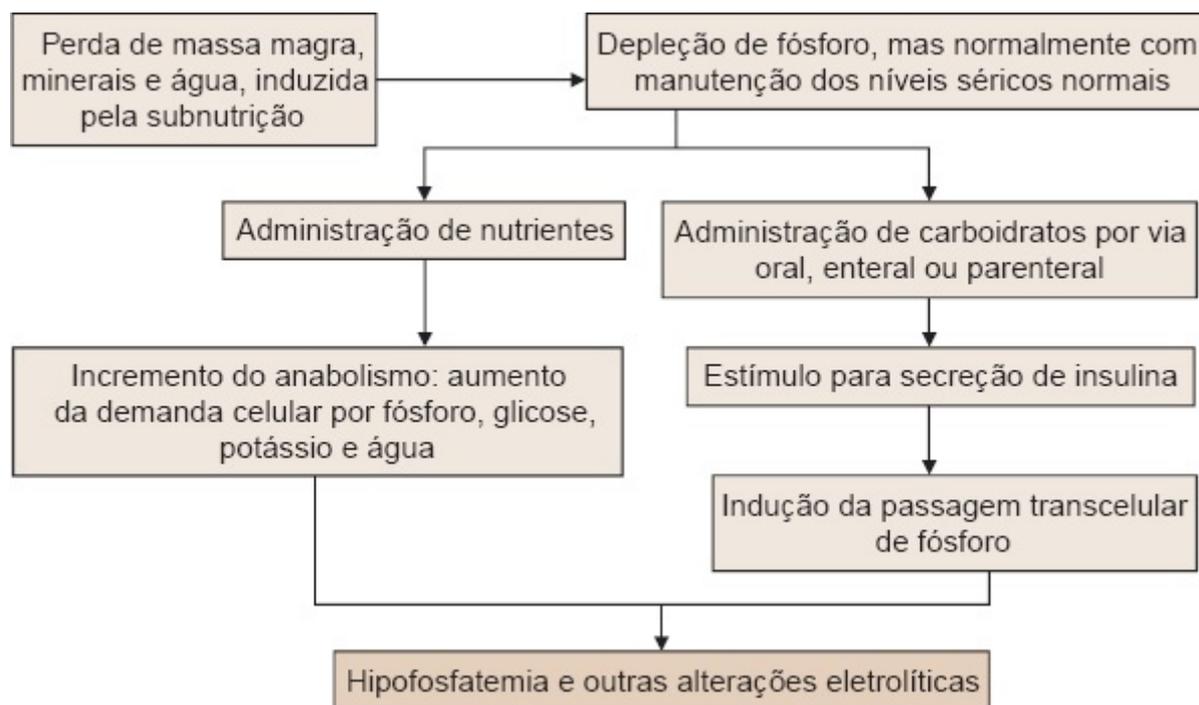
**Quadro 9.126** Frequência de medidas de parâmetros objetivos.

Parâmetro	Frequência
Albumina sérica	A cada 20 dias
Transferrina sérica	A cada 10 dias
Antropometria	A cada 20 dias
Peso corporal	3 vezes por semana
Índice creatinina/altura	A cada 21 a 30 dias

O mecanismo da síndrome da realimentação baseia-se essencialmente na grande perda de massa magra com depleção de fósforo intracelular, conforme pode ser verificado na Figura 9.57.<sup>13</sup> O fósforo é o mais abundante ânion intracelular que, dependendo de fatores como a carga glicêmica e alcalose sistêmica, migrará entre o líquido intra e o extracelular. Com o restabelecimento da oferta nutricional ocorre essa migração de fósforo do líquido extra para o intracelular, levando à brusca diminuição dos níveis séricos desse mineral, que pode ter consequências graves. O nível sérico normal de fósforo é de 2,5 a 4,5 mg/dl. A hipofosfatemia é classificada como grave quando o nível sérico está abaixo de 1 mg/dl e moderada quando está entre 1 e 2,5 mg/dl. As manifestações clínicas que envolvem o sistema cardiovascular, o músculo esquelético e o sistema hematoimunológico ocorrem com níveis abaixo de 1,5 mg/dl, porque o fósforo tem importante ação como cofator de múltiplos sistemas enzimáticos no metabolismo de nutrientes e como componente do fosfato de alta energia (trifosfato de adenosina [ATP, *adenosine triphosphate*]). Cabe ressaltar que ocorre também diminuição dos níveis séricos de potássio e magnésio, mas os mecanismos

ainda não estão esclarecidos.<sup>13,14</sup>

Para a prevenção da síndrome da realimentação é fundamental a identificação dos pacientes em risco, a fim de monitorar os níveis séricos de fósforo, magnésio e potássio. Quando níveis baixos são detectados, a suplementação intravenosa de fluidos com eletrólitos deve ocorrer antes da progressão do aporte nutricional a ser administrado, especialmente por via parenteral. Nesse caso, iniciar com cerca de 1/4 da meta nutricional e progredir a administração conforme os níveis séricos de eletrólitos vão sendo normalizados, alcançando a meta nutricional estabelecida em 5 a 7 dias. Pode haver necessidade de administração de vitaminas do complexo B, especialmente tiamina.



**Figura 9.57** Mecanismo da síndrome da realimentação. Adaptada de Marinella<sup>13</sup> e Crook *et al*<sup>14</sup>.

Dessa maneira, para prevenir a síndrome da realimentação, a estimativa das necessidades de energia e proteína de doentes subnutridos deve ser criteriosamente realizada. Além disso, outro ponto a ser considerado é que pode haver hiperalimentação, ou seja, administração excessiva de nutrientes, especialmente se a via de administração for a parenteral.

## ■ Hiperalimentação

Há algumas décadas, a ideia era de que quanto mais nutrientes fossem ofertados pela terapia nutricional, melhor seria, especialmente para pacientes subnutridos. No entanto, os estudos verificaram que não é bem assim. Excesso de nutrientes, isto é, acima da capacidade metabólica do organismo, pode precipitar a falência de alguns órgãos,<sup>15</sup> principalmente quando o paciente encontra-se em cuidados intensivos e estado hipermetabólico.

O conceito atual é de que é fundamental considerar a tolerância metabólica. Dessa maneira, acompanhar os exames bioquímicos que refletem a capacidade funcional e possibilitam estimar o

ritmo metabólico é essencial (glicemia, pressão de oxigênio, pressão de gás carbônico, triglicerídios, ureia e creatinina sérica).<sup>15</sup> Na Figura 9.58,<sup>14</sup> verifica-se a integração do metabolismo dos nutrientes e os reflexos da sobrecarga.

## ■ **Recomendações de energia e proteínas**

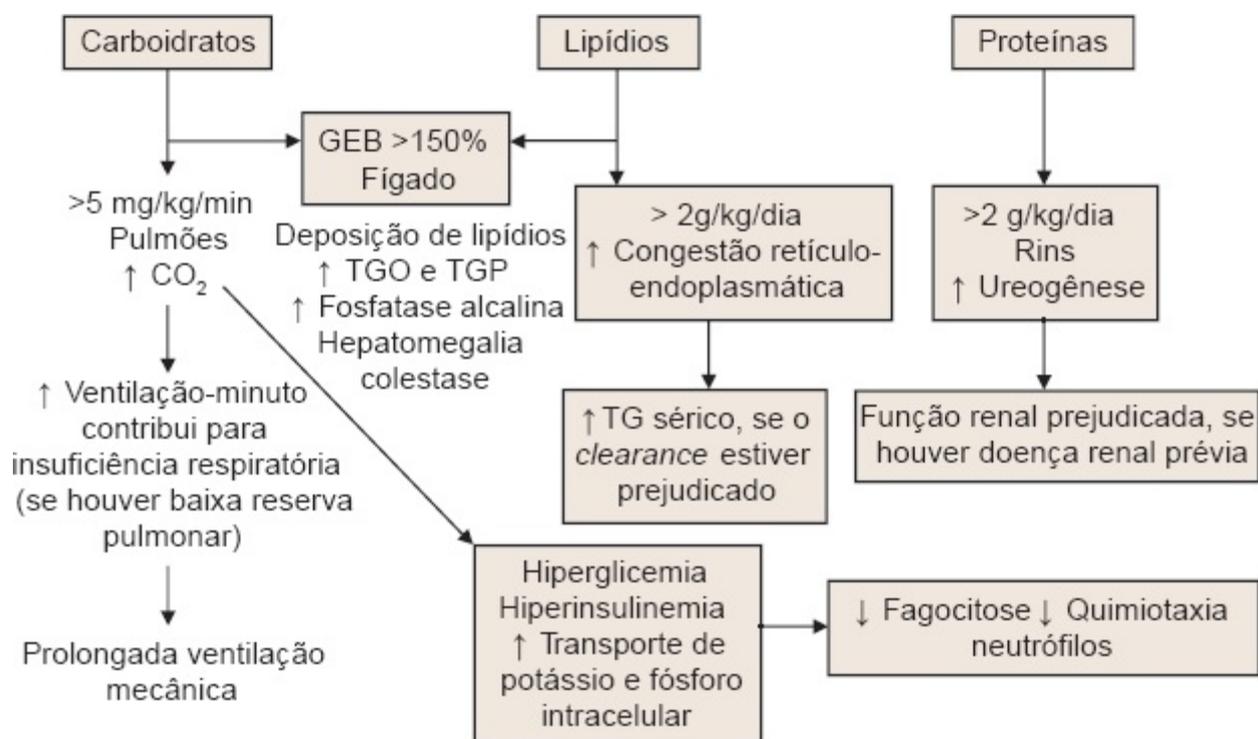
Os cálculos devem ser realizados utilizando-se as recomendações para a doença de base. Em caso de não haver especificação da doença de base, pode-se adotar 25 a 30 kcal/kg de peso corporal e 1 a 1,5 g de proteínas/kg de peso.<sup>7,8,16</sup>

O ponto principal nesse caso é a escolha do peso a ser adotado, especialmente ao se considerar que pode haver síndrome da realimentação ou hiperalimentação, caso haja superestimativa.

O peso habitual ou ideal pode ser adotado, exceto quando o IMC for inferior a 16 kg/m<sup>2</sup>, segundo Cerra *et al.*<sup>16</sup> Nesse caso, o indicado é iniciar utilizando-se o peso atual, pelo menos na primeira semana. Isto porque, além da hiperalimentação, existe o risco de síndrome da realimentação; portanto, é recomendado acompanhar os níveis séricos de glicose, fósforo, potássio e magnésio. A partir da segunda ou terceira semana da intervenção nutricional, conforme os minerais séricos se normalizam, indica-se a realização de novos cálculos com o peso ideal ou habitual.

Quando a via adotada para terapia nutricional é a parenteral, o risco, tanto de hiperalimentação quanto de síndrome da realimentação, é maior, uma vez que a administração de nutrientes será diretamente na corrente sanguínea.

Vale ressaltar que o nutricionista, como membro da equipe multiprofissional de terapia nutricional (EMTN), tem papel fundamental na realização do diagnóstico e acompanhamento nutricional por meio da aplicação adequada das técnicas de avaliação nutricional. Também fornece subsídios para que a discussão interdisciplinar leve à escolha da conduta mais indicada para cada caso pela equipe de saúde, contribuindo para a assistência com qualidade.



**Figura 9.58** Consequências da hiperalimentação. GEB = gasto energético basal; TG = triglicerídios; TGO = transaminase glutâmico-oxalacética; TGP = transaminase glutamicopirúvica; h = aumento; i = diminuição. Adaptada de Klein *et al*<sup>15</sup>.

## Paciente adulto grave | Unidade de terapia intensiva

Segundo Kreymann *et al.*,<sup>17</sup> na unidade de terapia intensiva (UTI) é possível identificar diferentes subgrupos de pacientes. O primeiro consiste naqueles que necessitam de controle de arritmias cardíacas e crises hipertensivas, vítimas de infarto agudo do miocárdio ou que se encontram em pós-operatório de cirurgias não complicadas e, dessa maneira, não apresentam grandes alterações metabólicas e, na maioria das vezes, permanecem por curto período nessa unidade. Nesses pacientes, é possível a aplicação dos parâmetros de avaliação nutricional já discutidos neste livro. O outro subgrupo é aquele dos pacientes que sofreram traumatismos ou que se encontram em sepse, em síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS, *systemic inflammatory response syndrome*) ou em pós-operatórios com complicações, apresentando importantes alterações metabólicas, que exigirão cuidados especiais na avaliação nutricional, que serão abordados a seguir.

Cabe esclarecer que SIRS é a resposta orgânica mediada pela interação da rede citoquímica, que pode ser desencadeada por uma série de estímulos, como infecção, lesão tecidual grave, déficit de perfusão e outros fatores.<sup>7</sup> Considerando-se que as condutas a serem adotadas na avaliação nutricional sofrem influência direta das alterações metabólicas, torna-se fundamental abordá-las de maneira resumida. Para mais informações, o leitor deverá recorrer a livros mais específicos.

Na SIRS ocorre a ativação de um sistema mediador que envolve o SNC, com liberação de hormônios catabólicos (cortisol, catecolaminas, hormônio do crescimento e glucagon), mediadores bioquímicos (chamados citocinas) liberados pelas células, especialmente do sistema imunológico

(fator de necrose tumoral, interleucinas e outras), prostanoídes e peptídios. É observada também uma alteração nos receptores celulares de insulina e hiperglicemia, podendo haver necessidade de utilização de insulina exógena, mesmo quando o paciente não apresenta história de intolerância prévia. O efeito de todos os mediadores resulta em alterações fisiológicas e metabólicas importantes, que aumenta a demanda de oxigênio e influencia a ventilação e o débito cardíaco, que podem requerer sustentação mecânica. A resposta metabólica é caracterizada pela mobilização de substratos e produção de energia, visando ao controle do agente ou ao estímulo que desencadeou essa resposta. O catabolismo é intenso, especialmente o proteico, levando a uma perda de massa magra e até mesmo visceral, o que ocorre intensa e rapidamente. Além disso, o catabolismo envolve a redistribuição do nitrogênio orgânico, com prioridade na produção das proteínas de fase aguda, conforme discutido anteriormente no tópico “Reação de fase aguda”.<sup>18</sup>

O músculo esquelético é a maior reserva proteica e ao mesmo tempo o compartimento mais afetado na subnutrição aguda. As citocinas têm grande influência sobre o metabolismo muscular, resultando durante o processo inflamatório na indução ao catabolismo, inibição da síntese proteica e reparação, estímulo a apoptose e influenciando na contratilidade e função. Tudo isso contribui para o desenvolvimento da subnutrição. Este é um processo complexo e a nutrição isoladamente será inefetiva para prevenção e/ou reversão da perda muscular durante a reação de fase aguda. Há necessidade de uma discussão interdisciplinar, com foco nas alterações metabólicas para direcionamento da terapia nutricional.<sup>11</sup>

Assim, fica claro que a subnutrição ocorre de maneira intensa e rápida, mas, em virtude do aumento do compartimento hídrico, é mascarada pelo edema. Para ilustrar a intensidade do processo, no Quadro 9.127, apresenta-se, comparativamente, a intensidade dos eventos catabólicos que repercutem no estado nutricional durante o jejum e a SIRS. Verifica-se que durante o jejum existe diminuição do gasto energético, que visa poupar as reservas orgânicas. Ao contrário, na SIRS há intensa mobilização das reservas. Durante o jejum, o catabolismo ocorre com uma intensidade bem menor e, por isso, o processo de desnutrição é mais lento.

Tendo ciência dessa resposta metabólica, é essencial considerar suas repercussões nos parâmetros de avaliação nutricional.

## ■ Como interpretar os parâmetros de avaliação nutricional em paciente grave?

As alterações no compartimento hídrico exigem atenção na utilização do peso atual. Caso esteja disponível uma cama balança ou ainda, o elevador móvel para transferência que possibilita a pesagem dos pacientes acamados de forma suspensa (“cegonha”) (Figura 9.59), o peso no momento da admissão na UTI é uma referência interessante, pois a retenção hídrica pode ainda estar em fase inicial.

Dados referentes ao peso corporal podem refletir as alterações no compartimento hídrico e são úteis quando avaliados em conjunto com o balanço hídrico, tornando possível uma estimativa da evolução clínica. Deve-se notar que o aumento de peso com balanço hídrico positivo pode indicar a necessidade de reavaliação do tratamento global.

Outros parâmetros antropométricos, como medidas de dobras e estimativa da circunferência

muscular do braço, também sofrem influência do edema e terão sua utilidade comprometida nos pacientes de UTI.

**Quadro 9.127** Comparação entre os eventos metabólicos durante o jejum e a síndrome de resposta inflamatória sistêmica.

Evento metabólico	Jejum	SIRS
Gasto energético	↓	↑↑
Síntese proteica	↑	↑(fase aguda); ↓ (proteínas séricas)
Gliconeogênese	↑	↑↑↑
Catabolismo	↑	↑↑↑
Oxidação de aminoácidos	↑	↑↑↑
Ureogênese	↑	↑↑↑
Subnutrição	Lenta	Acelerada

SIRS = síndrome de resposta metabólica sistêmica; i = diminuído; h = aumentado. O número de setas indica a intensidade, ou seja, quanto mais setas, a síndrome aparece de forma mais intensa. Adaptado de Negro e Cerra<sup>18</sup>.

As proteínas séricas (albumina, transferrina, pré-albumina, proteína carreadora do retinol) são úteis no diagnóstico nutricional quando refletem diminuição da síntese por deficiência da oferta nutricional. No paciente grave de UTI, a reação de fase aguda provocará a queda dos níveis séricos, independentemente da oferta nutricional, uma vez que são proteínas de fase aguda negativas, como comentado anteriormente. Assim, as proteínas séricas podem refletir melhor o prognóstico, pois quanto menores forem os seus valores maior é a intensidade da reação de fase aguda, implicando em maior gravidade.

Por outro lado, o acompanhamento do nível plasmático de proteína C reativa (PCR) pode ser de grande valia, uma vez que seu aumento reflete a reação de fase aguda, pois é uma proteína de fase aguda positiva, ao contrário das proteínas séricas. O acompanhamento dos níveis da PCR possibilita uma estimativa da intensidade da reação de fase aguda. Outros indicadores bioquímicos também tornam possível essa estimativa, mas nem sempre estão disponíveis nos laboratórios das unidades hospitalares, ou apresentam custo maior.

Conforme discutido em capítulo anterior, a concentração de creatinina urinária reflete a massa muscular, sendo baixa em pacientes subnutridos. No entanto, sua utilização é limitada em casos de insuficiência renal e na fase aguda pós-traumática, o que limita sua aplicação na UTI.

É sabido que a subnutrição afeta muitos componentes do sistema imune. Conforme o processo se agrava, ocorrem queda da contagem de linfócitos total (CTL), comprometimento das respostas linfocitárias e depressão da quimiotaxia neutrofílica e por isso, CTL pode ser utilizada para

determinação do estado nutricional. É importante salientar que a doença de base e a farmacoterapia influenciam os resultados da CTL, especialmente no paciente grave; por isso, esse parâmetro não é suficientemente sensível para a avaliação da eficácia da terapia nutricional a curto prazo.

A bioimpedância não foi validada em pacientes graves para diagnóstico nutricional. No entanto, alguns estudos indicam que esse método, em vez de estimar a composição corporal, pode ser utilizado para a estimativa da gravidade da doença e, portanto, como indicador de prognóstico. A hipótese levantada para explicar a diminuição da resistência nos pacientes graves refere-se a alterações na função da membrana celular, resultante do processo fisiopatológico.<sup>19,20</sup>

Dessa maneira, os parâmetros antropométricos e bioquímicos normalmente adotados para a avaliação do estado nutricional têm sua utilidade extremamente limitada diante das alterações metabólicas do paciente grave. O nutricionista deve ter ciência de todas essas limitações para evitar conclusões equivocadas.

## ■ Como realizar a avaliação nutricional do paciente grave

Ao contrário do paciente de enfermaria, em que há maior estabilidade clínica, as alterações metabólicas que ocorrem nos pacientes na UTI não possibilitam que o diagnóstico nutricional seja uma das metas da avaliação nutricional. Existe risco nutricional potencial, mas são muitas as dificuldades na aplicação dos parâmetros objetivos de avaliação nutricional, conforme analisado anteriormente. É fundamental estabelecer objetivos adequados para a avaliação nutricional, tais como:

- Estimar o ritmo metabólico, que é importante devido à alta velocidade de consumo dos substratos durante a SIRS
- Monitorar o estresse fisiológico
- Monitorar os nutrientes administrados de acordo com a capacidade metabólica e exames clínicos.

Das proteínas séricas, a pré-albumina, em razão de sua vida útil ser apenas de 2 a 3 dias, pode ser mais sensível e de maior utilidade no acompanhamento nutricional do paciente grave. Se for possível obter um valor inicial na admissão do paciente na UTI, será uma boa referência para monitorar o estresse fisiológico. Quando os níveis começarem a se elevar, há indicação de que o estresse está diminuindo, sendo um indicador de prognóstico mais sensível pela curta vida útil.<sup>21</sup>

Em pacientes graves, a hipocolesterolemia tem sido relacionada com a subnutrição e com o aumento da mortalidade e parece ter relação com a intensidade da reação de fase aguda. Estudos têm sugerido o acompanhamento dos níveis de colesterol sérico como indicadores de prognóstico.<sup>20</sup>

O balanço nitrogenado, cuja fórmula encontra-se especificada em capítulo anterior, torna possível a avaliação do ritmo do catabolismo proteico, bem como o monitoramento da terapia nutricional em relação a esse catabolismo, podendo direcionar de maneira mais eficaz a oferta proteica. É um dos parâmetros mais utilizados em UTI, no entanto deve-se estar atento para suas limitações. Em situações de diarreias, fístulas digestivas de alto débito ou sudorese excessiva, as perdas insensíveis são obviamente maiores e não é indicada a utilização do balanço nitrogenado. No

caso de insuficiência renal, fórmulas adaptadas para essa situação devem ser utilizadas. O balanço nitrogenado pode ser utilizado no direcionamento do aporte proteico da terapia nutricional, desde que seja considerado o diagnóstico clínico.

O risco de hiperalimentação no paciente grave é iminente. Dessa maneira, o acompanhamento da tolerância metabólica é um ponto de suma importância para o sucesso da terapia nutricional. Exames clínicos de glicemia, ureia e creatinina, triglicerídios séricos, enzimas hepáticas, pressão de oxigênio e gás carbônico séricos devem ser consultados pelo menos semanalmente pelo nutricionista e discutidos sob o prisma da evolução clínica pela EMTN. Além disso, o estabelecimento das necessidades nutricionais deve ser criteriosamente realizado.



**Figura 9.59** Cama balança do tipo “cegonha”. Fonte: UTI adultos HUUSP, 2007.

### ■ Estimativa das necessidades de energia e recomendações de proteínas

A calorimetria, abordada em capítulo anterior, seria o método mais indicado para a estimativa do gasto energético, pois estaria mais próxima do gasto energético real. No entanto, na prática clínica, nem sempre é possível contar com a disponibilidade do aparelho necessário, considerando seu custo elevado. A opção, então, é recorrer à estimativa por meio de fórmulas.

No Quadro 9.128, são propostas fórmulas que podem ser adotadas na estimativa de energia e cálculo das proteínas segundo alguns consensos da área.

Cabe ressaltar que, no traumatismo, os fármacos — tais como os barbitúricos usados para controle da pressão intracraniana — diminuem o gasto energético em até 40%; por isso é importante considerar o medicamento na estimativa de energia.

## ■ Escolha do peso a ser adotado para cálculo de energia e proteínas

Esta etapa é essencial para a assertividade no direcionamento da terapia nutricional, bem como para se evitar tanto a hiper e hipoalimentação como a síndrome da realimentação. Na UTI podem-se encontrar pacientes cujo estado nutricional anterior à condição clínica instável que os levou à UTI era diferente, desde os caquéticos até os obesos. A escolha criteriosa do peso a ser adotado para os cálculos nesses pacientes, cujas alterações metabólicas induzem ao catabolismo intenso, é uma etapa que exige reflexão e conhecimento do estado nutricional prévio.

**Quadro 9.128** Estimativa de energia e proteínas para pacientes em estado grave, conforme condição clínica.

Condição clínica	Estimativa de energia	Estimativa de proteínas
Sepse/SIRS	GEB* × (1 a 1,2) ou utilização de fórmulas que considerem a quantidade de energia por quilograma de peso corporal: 20 a 30 kcal/kg/dia	1,25 a 2 g/kg/dia
Traumatismo com lesão moderada à grave	GEB* × (1,2 a 1,4) ou 25 a 30 kcal/kg/dia	1,25 a 2 g/kg/dia
TCE		1,25 a 2 g/kg/dia
A) sem fármacos	A) GEB* × 1,4 ou 30 kcal/kg/dia	
B) com fármacos (p. ex; barbitúricos)	B) GEB* × 1,2 ou 25 kcal/kg/dia	
Lesão de medula espinal		1,25 a 2 g/kg/dia
A) quadriplégicos	A) 20 a 22 kcal/kg/dia	
B) paraplégicos	B) 22 a 24 kcal/kg/dia	

SIRS = síndrome da resposta inflamatória sistêmica; TCE = traumatismo cranioencefálico.

\* Gasto energético basal (GEB) estimado por meio da aplicação da fórmula proposta por Harris e Benedict: homens = 66,5 + 13,8 peso (kg) + 5 altura (cm) – 5,8 idade (anos); mulheres: 665 + 9,6 peso (kg) + 1,9 altura (cm) – 4,7 idade (anos); Adaptado de ASPEN;<sup>7</sup> ESPEN;<sup>8</sup> Kreymann *et al.*;<sup>17</sup> e Jacobs *et al.*.<sup>22</sup>

O peso corporal a ser adotado deve considerar a investigação do diagnóstico nutricional antes da lesão, que pode ser obtido junto aos familiares e será importante para uma estimativa mais adequada. Investiga-se se:

- Paciente eutrófico: pode ser utilizado o peso atual, habitual ou ideal, conforme a disponibilidade dos dados

- Paciente subnutrido: pode ser adotado o peso habitual ou ideal, exceto quando o IMC for  $< 16 \text{ kg/m}^2$ . Nesse caso, deve-se iniciar utilizando-se o peso atual (primeira semana). Existe risco de síndrome da realimentação; por isso, é importante acompanhar os níveis séricos de glicemia, fósforo, potássio e magnésio (ver discussão anterior). Após a segunda ou terceira semana, refazer os cálculos com o peso ideal ou habitual, conforme os minerais séricos se normalizarem
- Paciente acima do peso: segundo Cerra *et al.*,<sup>16</sup> merecem atenção na UTI aqueles com  $\text{IMC} > 25 \text{ kg/m}^2$ . Nesse caso, recomenda-se a utilização do peso ajustado.

A seguir, estão especificadas algumas fórmulas propostas para cálculo peso ajustado:

$$\text{Peso ajustado a } 50\%^{23} = \frac{\text{Peso atual} + \text{peso ideal}}{2}$$

$$\text{Peso ajustado a } 25\%^{24} = \text{peso ideal} + (\text{peso atual} - \text{peso ideal}) \times 0,25$$

Tendo em vista o estado de baixo nível de consciência da maioria dos pacientes graves, em situações em que não há referência de história pregressa de peso corporal (peso atual ou habitual), podem ser utilizadas fórmulas para estimativa do peso ou de estatura. Estas últimas possibilitam a estimativa do peso ideal ou saudável em padrões de referência. Em capítulo anterior, foram abordadas as referidas fórmulas.

## ■ Acompanhamento da administração de nutrientes

O monitoramento diário da oferta nutricional é importante para os pacientes na UTI, uma vez que nem sempre o planejado é realmente recebido. Há várias causas para interrupções na oferta nutricional, especialmente quando a via de administração é oral ou enteral, sendo as principais as intolerâncias digestivas (distensão abdominal, gastroparesia, refluxo), das quais algumas podem ter relação com os medicamentos utilizados para sedação, e o jejum para a realização de exames e procedimentos necessários para o tratamento global.

Quando a terapia nutricional é realizada por meio da via enteral, o conhecimento do volume que foi realmente ofertado em relação ao planejado, considerando a meta nutricional estabelecida, é uma maneira de quantificar a real administração e também possibilita identificar as causas do não recebimento e, conforme o caso, estabelecer estratégias que visem contribuir com a garantia da oferta nutricional planejada. Esse monitoramento da terapia nutricional é especialmente importante no paciente grave, em que a maioria dos parâmetros de avaliação nutricional apresenta limitações relacionadas com a reação de fase aguda, conforme já discutido.

Na literatura, sugere-se que a oferta nutricional deva ser considerada inadequada quando o seu percentual em relação ao planejado for inferior a 90%. Em levantamentos publicados sobre a real administração da terapia nutricional por via enteral, na prática, são administrados cerca de 78,1% a 86,2% do volume planejado.<sup>25,26</sup>

Em levantamento prospectivo com pacientes em terapia nutricional enteral (TNE) por um período  $\geq 72$  h, na UTI de adultos do HU-USP, foram avaliados 147 pacientes ( $> 18$  anos) no período de 2005-2009. A razão média/volume administrado em relação ao prescrito aumentou de 74% (2005) para 87% (2009), o que foi significativo ( $p < 0,05$ ). Os principais fatores que impediram a adequada administração em 2005 foram as interrupções de rotina, relacionadas com o paciente, como, por exemplo, pausas para administração de medicamentos por sonda, para banho etc. A partir do esforço da EMTN no estabelecimento de protocolos e desenvolvimento de estratégias para diminuir as não conformidades foi possível melhorar os resultados, enfatizando a importância do monitoramento rotineiro da TNE.<sup>27</sup>

Em um estudo prospectivo observacional realizado em 59 UTI canadenses (638 pacientes com internação na UTI por período  $> 72$  h e em ventilação mecânica por  $> 48$  h), foi comparado o sucesso na infusão da TNE a partir da utilização de protocolos. As UTI que adotaram protocolos, incluindo a padronização das indicações para o uso de procinéticos e a avaliação de volume residual gástrico, apresentaram adequação da infusão da nutrição enteral de 44% em relação às necessidades estimadas, contra 38,5% nas UTI que não adotaram protocolos, uma diferença significativa ( $p = 0,03$ ).<sup>28</sup> A tendência atual é a sistematização do atendimento; com isso, espera-se que seja desenvolvido maior número de estudos randomizados que evidenciem os benefícios da utilização de protocolos.

Deve-se notar que o método de infusão da via enteral (se contínuo ou intermitente), a padronização de condutas diante das intolerâncias (refluxo, diarreia etc.), entre outras variáveis, influenciarão esse processo, favorecendo ou não a administração da terapia nutricional. Acompanhar a oferta nutricional e estabelecer protocolos que visem otimizar a terapia nutricional são ações fundamentais para a assistência com qualidade. Heyland *et al.*,<sup>28,29</sup> em publicação que discute a terapia nutricional em UTI, propõem um guia canadense de condutas nutricionais com base na literatura científica, que consiste em um bom referencial. Em 2006 foi publicado um guia europeu para terapia nutricional enteral em UTI e em 2009 houve a publicação do guia americano, que reúnem a literatura científica sobre diferentes condutas e podem ser de grande valia na prática clínica.<sup>16,30</sup>

Cabe salientar que, como membro da EMTN, o nutricionista deverá realizar a avaliação do estado nutricional e levar os resultados para fomentar a discussão sobre sua interferência nas condutas a serem adotadas no tratamento global, de modo a primar pela otimização da assistência a esse paciente, cuja instabilidade clínica requer atenção especial de toda a equipe.

## Referências bibliográficas

---

1. Shils ME, Olson JA, Shike M *et al.* Tratado de nutrição na saúde e na doença. São Paulo: Manole, 2002.
2. Caldwell MD, Kennedy-Caldwell C. Normal nutritional requirements. Surgical Clinics of North America, v. 61, p. 489-507, 1981.
3. Joint Commission for Accreditation of Health Care Organizations (JCAHO). Board of directors, 1995. Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals. IL JCAHO Oatbook, 1994.

4. Maculevicius J, Fornasari ML, Baxter YC. Níveis de assistência em nutrição. *Rev Hosp Clín Fac Med Univ São Paulo*, v. 49, n. 2, p. 79-81, 1994.
5. Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário da USP. Protocolo de atendimento nutricional. Disponível em: <www.hu.usp.br>. (No prelo.)
6. Bistrrian BR, Blackburn GL, Vitale J *et al.* Prevalence of malnutrition in general medical patients. *Journal of the American Medical Association*, v. 235, n. 15, p. 1567-1570, 1976.
7. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 26, supl., p. 1-138, 2002.
8. European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). In: Sobotka L. (ed.). *Basics in Clinical Nutrition*. Prague: Galén, 2000.
9. Burr ML, Phillips M. Anthropometric norms in the elderly. *The British Journal of Nutrition*, v. 51, n. 2, p. 165-169, 1984.
10. Gruys E, Toussaint MJM, Niewold TA *et al.* Acute phase reaction and acute phase proteins. *J. Zhejiang Univ. SCI*, n. 11, p. 1045-1056, 2005.
11. Jensen GL, Bistrrian B, Roubenoff R *et al.* Malnutritions syndromes: a conundrum vs continuum. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 33, n. 6, p. 710-716, 2009.
12. Associação Brasileira de Cuidados Paliativos. Consenso Brasileiro de Caquexia e Anorexia. *Revista Brasileira de Cuidados Paliativos*, v. 3, n. 3, supl. 1, p. 3-42, 2011.
13. Marinella MA. The refeeding syndrome and hypophosphatemia. *Nutrition Reviews*, v. 61, p. 320-323, 2003.
14. Crook MA, Hakky V, Panteli JV. The importance of the refeeding syndrome. *Nutrition*, v. 17, p. 632-637, 2001.
15. Klein CJ, Stanek GS, Wile CE. Overfeeding macronutrients to critically ill adults: metabolic complications. *Journal of American Dietetic Association*, v. 98, p. 795-806, 1998.
16. Cerra FB, Benitez MR, Blackburn GL *et al.* Applied nutrition in ICU patients: a consensus statement of American College of Chest Physicians. *Chest*, v. 111, p. 769-778, 1997.
17. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP *et al.* ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clinical Nutrition*, v. 25, n. 2, p. 210-223, 2006.
18. Negro F, Cerra FB. Nutritional monitoring in the ICU: rational and practical application. *Intensive Care Monitoring*, v. 4, n. 3, p. 559-572, 1988.
19. Jacobs DO. Use of bioelectrical impedance analysis measurements in the clinical management of critical illness. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 64, supl., p. 498-502, 1996.
20. Escribano JA, Gómez-Tello V, Santana SR. Valoración del estado nutricional en el paciente grave. *Nutrición Hospitalaria*, supl. 2, p. 5-8, 2005.
21. Bernstein L, Pleban W. Prealbumin in Nutritional Care Consensus Group. *Nutrition*, v. 12, n. 4, p. 255-259, 1995.
22. Jacobs DG, Jacobs DO, Kudsk KA *et al.* Practice management guidelines for nutrition support of the trauma patient. *J. Trauma*, v. 57, p. 660-679, 2004.
23. Glynn CC, Greene GW, Winkler MF *et al.* Predictive *versus* measured energy expenditure using limits-of-agreement analysis in hospitalized, obese patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 23, p. 146-154, 1999.
24. Cutts ME, Dowdy RP, Eilersieck MR *et al.* Predicting energy needs in ventilator-dependent critically ill patients: effect of adjusting weight for edema or adiposity. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 66, p. 1250-1256, 1997.

25. McClave AS, Sexton LK, Spain DA *et al.* Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Critical Care Medicine*, v. 27, p. 1252-1256, 1999.
26. Petros S, Engelmann L. Enteral nutrition delivery and energy expenditure in medical intensive care patients. *Clinical Nutrition*, v. 25, n. 1, p. 51-59, 2006.
27. Oliveira NS, Caruso L, Soriano FG. Terapia nutricional enteral em UTI: seguimento longitudinal. *Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, v. 35, n. 3, p. 133-148, 2010.
28. Heyland DE, Dhaliwal R, Day A *et al.* Validation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients: results of a prospective observational study. *Critical Care Medicine*, v. 32, n. 11, p. 2260-2266, 2004.
29. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW *et al.* Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 27, n. 5, p. 355-373, 2003.
30. McClave AS *et al.* Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 33, p. 277-316, 2009.

# Obesidade

---

*Maria Alice de Gouveia Pereira, Liliana Paula Bricarello, Luciana Trindade Teixeira Rezende*

## Introdução

---

A obesidade integra, atualmente, o grupo de doenças e agravos não transmissíveis (DANT).<sup>1</sup> Considerada a principal *causa mortis* nos EUA, é o maior problema de saúde pública, caracterizada não só pelo excesso de gordura no organismo,<sup>2</sup> mas pela desproporção da distribuição regional da gordura.<sup>3</sup> O excesso de gordura intra-abdominal ou visceral é considerado fator de risco maior do que o excesso de peso total da massa de gordura corporal para o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis.<sup>4,5</sup>

A pesquisa de orçamentos familiares (POF) 2002-2003 revelou que o excesso de peso no Brasil afeta 41,1% dos homens e 40% das mulheres, enquanto a obesidade afeta 8,9% dos homens e 13,1% das mulheres adultas do país. Assim, os obesos representam 20% do total de homens e 1/3 das mulheres com excesso de peso.<sup>6</sup> Este padrão de evolução do perfil antropométrico nutricional da população brasileira repete-se em todas as faixas de renda,<sup>6</sup> e em todas as faixas etárias.

Na criança, a alimentação da família pode influenciar não só no peso como na composição corporal; crianças com ambos os pais obesos têm 80% de probabilidade de tornarem-se adultos obesos. Nas mulheres, da adolescência à fase adulta, e após a menopausa, as mudanças de vida e hormonais, e nos homens a mudança de vida ativa para sedentária, são considerados importantes fatores que predispõem ao ganho de peso.

O balanço energético positivo, ou seja, o desequilíbrio entre a energia consumida e a energia gasta resulta na obesidade, com implicações de fatores como os ambientais (dieta e exercício física) determinando o estilo de vida, sociais, culturais, psicológicos, orgânicos, tais como alterações neuroendócrina e um componente genético.<sup>7</sup>

A influência genética no desenvolvimento da obesidade ainda não está completamente esclarecida. Acredita-se que fatores genéticos possam estar relacionados com a eficiência no aproveitamento, armazenamento e mobilização dos nutrientes ingeridos; o gasto energético, em especial a taxa metabólica basal (TMB); o controle do apetite; e o comportamento alimentar.<sup>8,9</sup> Alguns distúrbios endócrinos também podem levar à obesidade, como, por exemplo, hipotireoidismo e problemas no hipotálamo, mas essas causas representam menos de 1% dos casos de excesso de peso.<sup>8</sup>

## Principais diagnósticos de obesidade

---

Os principais diagnósticos de obesidade são:<sup>10</sup>

- Obesidade exógena: é a mais constatada na clínica diária. Trata-se de casos em que não é possível estabelecer uma base orgânica como justificativa, constatando-se, no entanto, fatores associados, tais como ingestão alimentar excessiva e atividade física insuficiente
- Obesidade endógena: é encontrada com pouca frequência na população. Nessa categoria, encontram-se obesidade hereditária/congênita, obesidade psicogênica, obesidade medicamentosa, obesidade neurológica e obesidade endócrina.

Pode ser classificada, ainda, de acordo com a distribuição do excesso de gordura corporal, em três tipos:

- Androide: com predomínio na parte superior do corpo. Também chamada de troncular ou central, lembra o formato de uma maçã e está associada a maior risco cardiovascular e metabólico
- Ginecoide/ginoide: com predominância de gordura na porção inferior do corpo, caracteriza-se por depósito aumentado de gordura nos quadris. Lembra uma pera e está relacionada com risco aumentado de varizes e artroses
- Mista: androide e ginecoide. É generalizada em todo o corpo.

## Obesidade como fator de risco à saúde

---

Quando nos referimos aos fatores de risco à saúde em relação à obesidade, estes parecem estar mais especificamente relatados à obesidade abdominal do que ao IMC. E, se comparado às variáveis antropométricas, o IMC tem sido mais associado a alterações metabólicas e hemodinâmicas e a elevada morbidade e mortalidade.<sup>11</sup>

A circunferência da cintura, que determina o tecido adiposo localizado na região abdominal (obesidade abdominal), está relacionada com anormalidades metabólicas e pode desempenhar um papel nas comorbidades advindas da obesidade, como diabetes do tipo 2, hipertensão, dislipidemia, doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral, hepatopatias, problemas respiratórios e câncer.<sup>12,13,14</sup>

A Figura 9.60<sup>15</sup> mostra uma ilustração do risco de morbidade e mortalidade a partir do IMC e da relação cintura/quadril.

Diversos estudos epidemiológicos estabelecem a ligação entre obesidade abdominal doença cardiometabólica, resistência à insulina e dislipidemias. Dagenais *et al.*<sup>16</sup> mostraram que a circunferência abdominal está significativamente associada ao risco de mortalidade por todas as causas, mortalidade cardiovascular e infarto do miocárdio. A obesidade abdominal está associada, também, à dislipidemia aterogênica. Quando a obesidade abdominal aumenta, os níveis de triglicerídios séricos, apo B e partículas pequenas e densas de LDL-colesterol também aumentam, ao passo que os níveis de HDL-colesterol diminuem.<sup>17,18</sup> E, por fim, mostrou-se correlação à intensidade da resistência à insulina em homens saudáveis ( $p < 0,006$ ); homens saudáveis com perímetro da cintura  $\geq 100$  cm tinham níveis de insulina aumentados, quando comparados com aqueles com perímetro da cintura  $< 100$  cm.<sup>19</sup>

## Importância da avaliação nutricional

---

A importância da avaliação nutricional é evidente ao considerarmos que o diagnóstico de sobrepeso e obesidade e o seu tratamento podem resultar em diminuição das comorbidades associadas à obesidade, assim como diminuição dos riscos que a acompanham.

Segundo o National Institutes of Health Consensus Development Panel, que tem como objetivo avaliar o nível de obesidade, um aumento de 20% de peso corporal amplia o risco de hipertensão, doença arterial coronariana e distúrbios lipídicos, além do risco para cálculos biliares e problemas respiratórios e articulares.<sup>20</sup>

O momento da avaliação nutricional é de extrema valia, pois o profissional pode se aproximar do paciente, estabelecendo uma relação favorável ao andamento do trabalho.

O primeiro passo da avaliação nutricional é a realização da anamnese ou história clínica. Por meio de questões diretas, o profissional deve investigar se existe algum fator que esteja interferindo direta ou indiretamente no estado nutricional do paciente. Após ou mesmo durante a anamnese, pode-se realizar o exame físico, detectando sinais de deficiência nutricionais em regiões como pele, unhas, cabelos, lábios, dentes e olhos.<sup>10</sup>

## Métodos de avaliação nutricional

---

### ■ História clínica

A história clínica, com o objetivo de identificar as inadequações nutricionais, investiga os fatores que podem interferir no estado nutricional do indivíduo. Os questionamentos devem incluir fatores etiológicos, investigação genética, doenças associadas à obesidade, uso de medicamentos, exames laboratoriais relacionados com as doenças ou estado nutricional, prática de atividade física, existência de sintomas depressivos, entre outros e a possibilidade de desenvolvimento de efeitos colaterais deve ser realizada e considerada no tratamento nutricional.

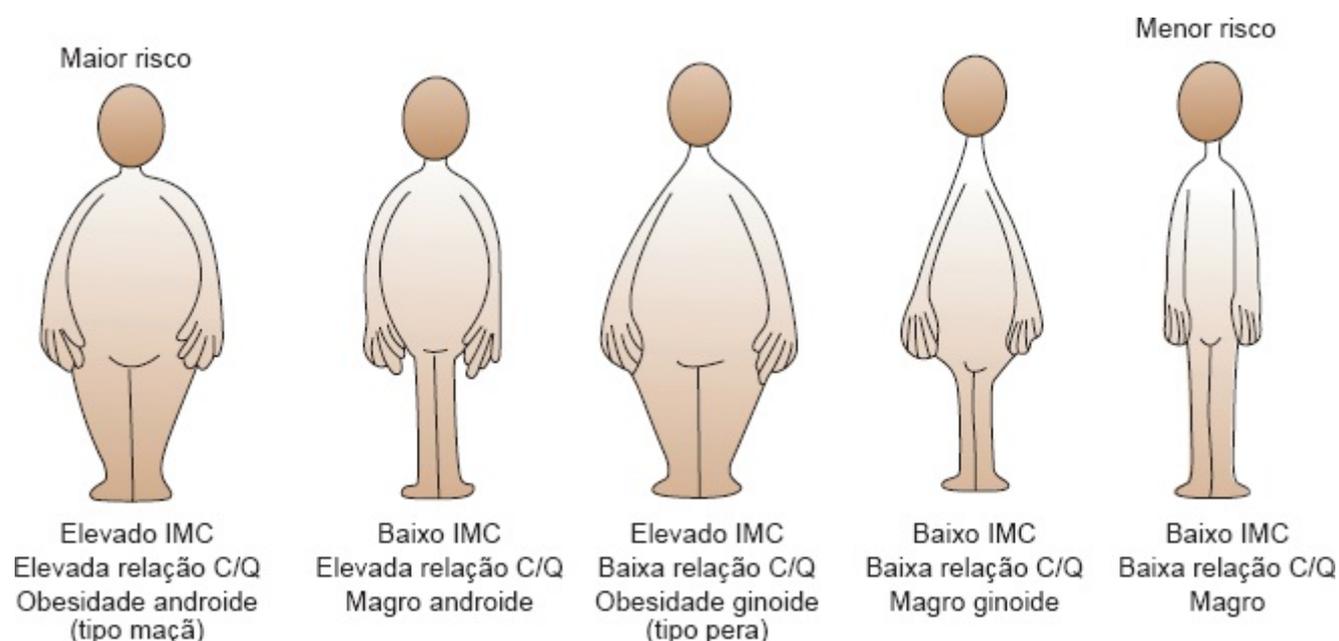
### ■ História do peso

Na anamnese alimentar é comum investigar a partir de qual período o indivíduo começou a ganhar peso, pois o aumento deste pode ter uma causa secundária, tais como gestação, distúrbios hormonais ou inadequação na quantidade e qualidade alimentares.

### ■ História nutricional

Para a avaliação nutricional são necessários alguns critérios para verificação do envolvimento do paciente no programa de reeducação alimentar a ser apresentado posteriormente. O importante é estabelecer um vínculo com o paciente, ajudá-lo a tornar-se ciente de suas forças internas, ser

independente e desafiar crenças antigas sobre a alimentação e o estilo de vida e aumentar a autoconsciência de que existe a negação dos seus problemas afetando seu estado nutricional e que esses problemas poderão ser resolvidos ou controlados. O tratamento atual da obesidade permeia as terapias comportamentais que se destinam a modificar os hábitos alimentares, a inserir exercícios para aumentar o gasto calórico e a realizar orientações nutricionais para diminuir o consumo de gorduras, açúcares e calorias. A função do nutricionista é educar, ou seja, facilitar o processo pelo qual o paciente identifica mais claramente onde ele está, onde quer estar e o que precisa aprender para chegar lá.



**Figura 9.60** Risco de morbidade e mortalidade a partir do IMC e da relação cintura/quadril (C/Q). Adaptada de Egger.

Na avaliação da história nutricional investiga-se a proporção de ingestão alimentar acima ou abaixo das recomendações, por meio de inquéritos dietéticos utilizados para avaliação do consumo alimentar qualitativo e quantitativo. O método mais utilizado para a avaliação do consumo alimentar quantitativo é o recordatório de 24 h, que investiga o consumo de calorias e nutrientes nas últimas 24 h, e é utilizado, também, para avaliar a adesão ao tratamento. Quando as 24 h não refletem o cotidiano do indivíduo utiliza-se o recordatório habitual, que também avalia o consumo quantitativo.<sup>21</sup>

Outro método muito utilizado, aliado ou não ao recordatório de 24 h, é o Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA), em que o nutricionista pergunta quantas vezes/dia, semana ou mês o paciente consome determinados tipos de alimentos.<sup>22,23</sup>

Pode-se utilizar o registro alimentar, no qual o próprio paciente anota o que consome — alimentos, líquidos, balas etc. — durante 3 dias, de preferência 1 dia do final de semana e 2 dias da semana.

Estes métodos apresentam limitações como dificuldade em avaliar o real consumo, pela possibilidade de alteração do hábito alimentar na data de registro, e pela possibilidade de indivíduos

obesos de subestimar o consumo. Para melhor avaliação, sugere-se a utilização concomitante do registro alimentar e do QFCA, melhorando a precisão das informações pela possibilidade de confronto de dados.

## ■ Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica é considerada um método objetivo para a verificação dos distúrbios nutricionais, possibilitando intervenção adequada. É necessário como um ponto de partida para o acompanhamento frequente da obesidade, embora, em indivíduos com sobrepeso e obesidade, não haja uma avaliação considerada ideal, a avaliação considerada como a mais preditiva de saúde é a distribuição de gordura, que combinada à massa corporal pode ser considerada boa opção de avaliação clínica.<sup>24</sup>

### Peso corporal

O peso corporal reflete a medida de todos os compartimentos corporais. E, embora não demonstre as alterações específicas da composição corporal, é uma medida importante e a mais utilizada na prática clínica. Em se tratando de obesidade, as seguintes medidas são as mais utilizadas.

► **Peso atual** | É o peso mensurado no momento da avaliação. A técnica de mensuração está descrita no *Capítulo 6*. Em razão das comorbidades que acompanham a obesidade, essa medida pode sofrer a influência da retenção hídrica (edema), que pode estar associada a distúrbios hormonais, período pré-menstrual e hipoalbuminemia.

► **Peso estimado em casos de edema** | Com a ocorrência de edema, observa-se aumento dos fluidos extracelulares que pode mascarar o peso aferido e, portanto, perda de peso no paciente obeso. Assim, é necessária realização de exame físico para verificar a ocorrência de edema.

Nesses casos, pode-se subtrair o peso hídrico de acordo com o grau de edema, conforme mostra o Quadro 9.129.<sup>25</sup>

► **Peso habitual** | É o peso que normalmente o indivíduo apresenta ou apresentou em um tempo maior. Utilizado para avaliação da história de peso, no paciente obeso, e para comparação com o peso desejável.

► **Peso ideal ou desejável** | O peso ideal ou desejável pode ser calculado por mais de um método. Os métodos de cálculo do peso ideal ou desejável estão descritos neste capítulo.

► **Peso ajustado** | É o peso corrigido para determinar as necessidades nutricionais. Pode ser utilizado em sobrepeso, obesidade de graus I, II e, inclusive, III, de acordo com a equação:

$$\text{Peso ajustado} = (\text{peso ideal} - \text{peso atual}) \times 0,25 + \text{peso ideal}^{21}$$

### Critérios de avaliação da eficácia de perda de peso

A avaliação da resposta dos tratamentos clínicos antiobesidade pode ser realizada segundo dois critérios de averiguação da eficácia, propostos nos estudos clínicos controlados:

1. Food and Drug Administration (FDA):<sup>26</sup> critério americano, que estabelece como eficácia de perda de peso a perda maior que 5% em relação ao peso inicial
2. Committee of the European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (CPMP):<sup>27</sup> critério europeu que estipula como eficácia de perda de peso a perda maior que 10% em relação ao peso inicial.

No tratamento cirúrgico da obesidade, a avaliação da perda de peso faz-se por meio do percentual de perda de peso em excesso (PPE%), utilizando-se a fórmula a seguir:<sup>28</sup>

$$\text{PPE\%} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final} \times 100}{\text{peso inicial} - \text{peso ideal}}$$

Espera-se uma PPE% de 50% nas técnicas restritivas, de 60 a 70% nas mistas e de 70 a 80% nas mal-absortivas.<sup>28</sup>

## Estatura

A estatura é uma medida utilizada nos índices para obesidade, juntamente com o peso corporal, para o cálculo do IMC, índice de obesidade central e índice de conicidade, e deverá ser comparada com medidas anteriores para determinar aumento na estatura de pacientes em crescimento ou ajudar na identificação de erros de medida. Sua técnica de medida está descrita no *Capítulo 6*.

## Índice de massa corporal

No indivíduo adulto, sobrepeso caracteriza-se como o  $\text{IMC} > 25 \text{ kg/m}^2$ , e obesidade é determinada quando o IMC (ver cálculo no *Capítulo 6*) apresentar-se  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , segundo a OMS<sup>2</sup> (Quadro 9.130). E a obesidade de classe III, ou mórbida, é classificada quando o IMC apresentar-se  $\geq 40 \text{ kg/m}^2$  (ver Quadros 9.111 e 9.112, respectivamente). E o grau mais grave de excesso de peso, quando o indivíduo apresentar  $\text{IMC}^3 \geq 50 \text{ kg/m}^2$  (Quadro 9.131).

Vale ressaltar que indivíduos musculosos podem ter o IMC na faixa de obesidade em decorrência do peso muscular ser superior ao peso da gordura (ver *Capítulo 10*).

### Quadro 9.129 Estimativa de peso seco em pacientes com edema.<sup>25</sup>

Edema	Localização	Excesso de peso hídrico (kg)
+	Tornozelo	1
++	Joelho	3 a 4
+++	Base da coxa	5 a 6
++++	Anasarca	10 a 12

**Quadro 9.130** Classificação de sobrepeso em adultos segundo o índice de massa corporal.<sup>2</sup>

<b>Classificação</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Risco de comorbidades</b>
Abaixo do peso	< 18,5	Baixo (risco de outros problemas clínicos aumentado)
Normal	18,5 a 24,9	Normal
Sobrepeso	≥ 25	–
Pré-obeso	25 a 29,9	Aumentado
Obesidade de classe I	30 a 34,9	Moderado
Obesidade de classe II	35 a 39,9	Grave
Obesidade de classe III	≥ 40	Muito grave

IMC = índice de massa corporal.

**Quadro 9.131** Classificação do índice de massa corporal segundo a American Society for Bariatric Surgery<sup>3</sup>

<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação</b>
< 18,5	Abaixo do peso
18,5 a 24,99	Normal
25 a 26,99	Sobrepeso
27 a 30	Obesidade leve
> 30	Obesidade moderada
> 35	Obesidade grave
> 40	Obesidade mórbida
> 50	Superobesidade

IMC = índice de massa corporal.

Alguns estudos recentes têm demonstrado a influência do consumo de cálcio no IMC. Parece claro que a obesidade poderia ser reduzida de 60 a 80% entre as mulheres que consumissem a quantidade de cálcio recomendada. Acredita-se que a dieta rica em cálcio suprima o calcitriol (hormônio que estimula as células adiposas) a produzir e queimar menos gordura.<sup>29</sup> Entretanto, são necessários mais estudos para se confirmar essa relação.

**Massa de gordura corporal**

O estudo Interheart, que teve como objetivo avaliar a importância dos fatores de risco para a doença cardiovascular em todo o mundo, concluiu que a obesidade abdominal foi melhor preditor de risco de um evento adverso cardiovascular do que o IMC, na grande população internacional.<sup>30</sup>

Os tecidos adiposos mesentérico e omental são sensíveis a estímulos lipolíticos, sendo que os produtos dessa lipólise visceral chegam por via portal no fígado, o que acarreta aumento da neoglicogênese, aumento da secreção de lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL, *very low density lipoprotein*) e diminuição do *clearance* hepático de insulina com consequente aumento da insulinoresistência.<sup>31,32</sup>

O excesso de energia ingerido é depositado em dois compartimentos corporais: massa magra e massa gorda. Esta última é distribuída para a região central ou periférica. Na região central, distribui-se para a região intra-abdominal (visceral) ou subcutânea (androide).

A avaliação da massa gorda intra-abdominal ou gordura visceral, que apresenta maior risco, pode ser realizada com mais acurácia por meio de ultrassonografia, RM ou TC. Entretanto, o custo desses procedimentos é muito elevado, não sendo, portanto, os mais adequados na prática clínica.<sup>33</sup> Nesse contexto, a medida da circunferência da cintura reflete melhor a gordura visceral do que a relação circunferência abdominal/quadril (RCQ), sendo, portanto, mais utilizada e a maneira mais fácil de medir a obesidade central.<sup>24,31</sup> Entretanto, é importante ressaltar que nenhum parâmetro deve ser avaliado isoladamente, pois uma análise holística do paciente obeso leva a um diagnóstico nutricional mais fidedigno.

## Circunferência da cintura

A medida da circunferência da cintura na obesidade é de suma importância, por ser uma maneira simples de medir o excesso de gordura no abdome, indicativo do perfil de síndrome metabólica.<sup>31</sup>

As técnicas e os diferentes locais de medida da circunferência da cintura estão descritos no *Capítulo 6*. As quatro técnicas descritas — imediatamente abaixo da última costela, circunferência mínima, imediatamente acima da crista ilíaca e ponto médio entre última costela e crista ilíaca — podem ser utilizadas em indivíduos obesos.

No entanto, as técnicas mais utilizadas nos estudos científicos controlados, com pacientes com sobrepeso e obesidade, são aquelas situadas nos pontos anatômicos recomendados por:

- OMS:<sup>34</sup> a circunferência da cintura deverá ser medida com o indivíduo de pé, somente com as roupas de baixo. O peso deverá estar equilibrado sobre os dois pés e a medida deve ser tomada no final da expiração. A medida deve ser realizada no ponto médio entre o ponto mais alto da crista ilíaca e a parte mais baixa do rebordo costal, com uma fita inelástica, em posição horizontal
- National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III): a circunferência da cintura deverá ser medida com o indivíduo em pé e o examinador posicionado à sua direita.<sup>35</sup> Medir exatamente acima da margem lateral da crista ilíaca mais elevada, com uma fita inelástica na linha horizontal, em torno do abdome, paralela ao chão, sem comprimir a pele.

Autores de um estudo realizado na Espanha verificaram que a medida de circunferência da cintura realizada exatamente acima da crista ilíaca obteve melhores resultados em mulheres com

sobrepeso e obesidade.<sup>36</sup>

A circunferência abdominal é referida como uma medida para a identificação de portadores de obesidade tipo central ou visceral, na IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), de 2007 (citada no *Capítulo 6*), e na I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica.<sup>38</sup> Os pontos anatômicos para a mensuração da circunferência abdominal nos exemplos anteriores são os referidos na técnica recomendada pela OMS<sup>34</sup> para a circunferência da cintura.

### Risco cardiovascular

Para avaliação do conteúdo de gordura visceral e o risco cardiovascular, podemos considerar três padrões de pontos de corte estabelecidos para a circunferência da cintura ou circunferência abdominal, com os respectivos riscos metabólicos, são eles o padrão da OMS,<sup>31</sup> do National Cholesterol Education Program (NCEP) — Adult Treatment Panel III,<sup>24</sup> e da International Diabetes Federation (IDF).<sup>37</sup>

O ponto de corte estabelecido pela OMS de circunferência abdominal para risco cardiovascular é de igual ou superior a 94 cm para homens e 80 cm para mulheres, como apresentado no Quadro 9.132.<sup>24,31</sup>

Para o National Cholesterol Education Program (NCEP) — Adult Treatment Panel III (ATPIII), o ponto de corte deve ser de 102 cm para homens e 88 cm para mulheres.<sup>24</sup>

Ao lançar uma nova definição da síndrome metabólica, a IDF espera uma ação preventiva mais agressiva, que facilite a detecção precoce dessa doença. Na nova definição, que é uma fusão das três últimas produzidas pela OMS, pelo Grupo Europeu de Estudo sobre Resistência Insulínica (EGIR) e pelo Adult Treatment Panel III, a circunferência da cintura é um fator de risco pré-requisito para a síndrome e tem como diretrizes, para o grupo étnico da América do Sul, os pontos de corte apresentados no Quadro 9.133.<sup>31</sup>

Em um estudo realizado com 244 mulheres e 214 homens italianos, que relacionou valores antropométricos com pressão sanguínea, glicemia, ácido úrico, triglicerídios, HDL-colesterol e LDL-colesterol séricos, demonstrou-se que a circunferência da cintura pode ser um bom índice para a avaliação do estado metabólico.<sup>14</sup> No entanto, alguns autores consideram a medida de baixa acurácia por não separar gordura intra-abdominal da subcutânea.<sup>39</sup>

**Quadro 9.132** Classificação da circunferência da cintura.

Gênero	Risco elevado	Risco muito elevado
Masculino	≥ 94 cm	≥ 102 cm
Feminino	≥ 80 cm	≥ 88 cm

Adaptado de OMS.<sup>34</sup>

**Quadro 9.133** Valores da circunferência da cintura para o grupo étnico da América do Sul.<sup>31</sup>

<b>Gênero</b>	<b>Circunferência da cintura*</b>
Masculino	≥ 90 cm
Feminino	≥ 80 cm

\* Como medida de obesidade central.

### **Avaliação da medida de circunferência abdominal e IMC combinados**

A avaliação de risco para diabetes e doença cardiovascular pode ser realizada com a associação da medida da circunferência abdominal e o IMC, apresentados na proposta da OMS no Quadro 9.134.<sup>24</sup>

### **Circunferência do quadril**

Para a mensuração da circunferência do quadril (em cm), obtida com o auxílio de fita métrica, o paciente deve estar em pé, respirando normalmente. Utiliza-se uma fita métrica não extensível, que deverá circundar o indivíduo no ponto de maior circunferência sobre a região glútea, sem pressionar os tecidos moles.<sup>40</sup> Essa medida é utilizada para o cálculo da relação cintura/quadril.

### **Relação cintura/quadril**

A relação cintura/quadril (C/Q) expressa o risco de mortalidade e morbidade do indivíduo obeso. É estabelecida dividindo-se os valores encontrados para as referidas circunferências:<sup>40</sup>

$$\text{Relação C/Q} = \frac{\text{Circunferência da cintura (cm)}}{\text{Circunferência do quadril (cm)}}$$

A OMS<sup>36</sup> tem como pontos de corte:

- Para homens: > 1 (alto risco)
- Para mulheres: > 0,85 (alto risco).

O Quadro 5.10, apresentado no *Capítulo 5*, mostra a proporção de a relação C/Q e o risco para homens e mulheres.

Apesar da relação C/Q ser uma medida menos utilizada na prática clínica, Garaulet *et al.*<sup>36</sup> analisaram a acurácia das diferentes medidas antropométricas para a avaliação da obesidade visceral e concluíram que a relação C/Q parece ser um índice antropométrico mais apropriado para estimar a gordura visceral em mulheres, independentemente da idade.

### **Índice de obesidade central**

O índice de obesidade central (ICO, *index of central obesity*) é um novo parâmetro para

obesidade central descrito por Parikh *et al.*<sup>41</sup> em um estudo realizado na Escócia. Os autores consideram que apenas a circunferência da cintura não é suficiente para quantificar a proporção de gordura visceral na gordura corporal total. Acreditam, ainda, que a diferença entre gênero e raça, que existe no padrão de classificação de circunferência da cintura, é amenizada ao considerar a média das alturas dos indivíduos.

**Quadro 9.134** Valores de medidas de circunferência abdominal e IMC combinados para avaliar obesidade e risco para diabetes e doença cardiovascular.<sup>24</sup>

		<b>Risco de complicações metabólicas relacionadas com a circunferência abdominal</b>	
		<b>Homem: 94 a 102</b>	<b>Homens: ≥ 102 cm</b>
	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Mulher: 80 a 88</b>	<b>Mulheres: ≥ 88 cm</b>
<i>Baixo peso</i>	< 18,5	–	–
<i>Peso saudável</i>	18,5 a 24,9	–	Aumentado
<i>Sobrepeso</i>	25 a 29,9	Aumentado	Alto
<i>Obesidade</i>	≥ 30	Alto	Muito alto

O grupo<sup>41</sup> define o ICO como o melhor parâmetro para obesidade central, sendo este a razão entre a circunferência da cintura e a altura.

$$\text{ICO} = \frac{\text{Circunferência da cintura (cm)}}{\text{Altura (cm)}}$$

O grupo definiu o ponto de corte<sup>39</sup> considerando a média de peso para vários países e os respectivos pontos de corte desses países para a circunferência da cintura, sugeridos pelo consenso da IDF para a síndrome metabólica:

- Homens: de 0,51 a 0,58
- Mulheres: de 0,47 a 0,54.

Bosy-Westphal *et al.*,<sup>42</sup> em um estudo realizado na Inglaterra com 335 adultos, com o objetivo de comparar os valores do percentual de gordura corporal, IMC, circunferência da cintura e relação cintura/altura a fim de prever o risco metabólico em sobrepeso e obesidade em uma população com síndrome metabólica, concluíram que a relação circunferência da cintura/altura foi a principal preditora de risco metabólico em ambos os gêneros.

## Índice de conicidade

O índice de conicidade (índice C) é utilizado para avaliar a distribuição da gordura corporal na obesidade. Para seu cálculo utilizam-se as medidas de circunferência da cintura, peso corporal e estatura. É um método pouco utilizado na prática clínica, principalmente por não haver pontos de corte. A utilização e sua análise estão descritas neste capítulo, na Seção “Adultos”.

### Dobras cutâneas

Essas medidas são úteis para a determinação dos depósitos de gordura subcutânea. De maneira indireta delimitam o compartimento de gordura corporal. A mensuração da espessura da dobra cutânea é prática e útil, mesmo que sua validade dependa da precisão da técnica para sua medição, que diminui de acordo com o aumento do grau de obesidade. Vale ressaltar, então, que, na obesidade, principalmente na obesidade mórbida, e na existência de edema, as dobras cutâneas não são fidedignas.<sup>43</sup>

Os locais em que as dobras cutâneas refletem melhor a adiposidade são: tricípital, bicípital, subescapular, supraílica e parte superior da coxa. A soma das quatro primeiras medidas pode estimar o percentual de gordura corporal. As dobras tricípital e subescapular podem ser mais importantes, uma vez que têm valores de referência isolados e relação elevada com a gordura corporal total e o percentual de gordura determinada por outros métodos.<sup>40</sup>

### Bioimpedância

É um dos métodos de avaliação da medida corporal. É simples, portátil, não invasivo, seguro, rápido e confiável. Está descrita no *Capítulo 5*. Em indivíduos normais, a resistência contribui em aproximadamente 98% e a reatância em 2% para o valor da impedância elétrica corporal total.<sup>10</sup>

No entanto, na perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica, a bioimpedância (BIA) deve ser realizada com cautela, pois esses pacientes apresentam maior concentração de gordura no abdome. Como a contribuição do abdome para a impedância é menor, pode-se subestimar a gordura corporal e superestimar a massa magra. Além disso, a distribuição de água corporal é diferente no obeso grave, concentrando-se principalmente no espaço extracelular, podendo, mais uma vez, superestimar a massa magra.<sup>44</sup>

### Ultrassonografia

A espessura da gordura intra-abdominal medida pela ultrassonografia pode ser um importante indicador de risco cardiovascular. A ultrassonografia apresenta fácil manuseio e baixo custo, não expõe o indivíduo à irradiação e é isenta de efeitos adversos. Apresenta associação com todos os fatores de risco cardiovascular.

Como ponto de corte, Leite *et al.*<sup>39</sup> demonstraram que valores  $> 7$  cm representam risco cardiovascular moderado para ambos os gêneros e valores  $> 8$  cm, para mulheres, e  $> 9$  cm, para homens, representam alto risco cardiovascular.

Se comparada aos métodos de circunferência da cintura e diâmetro digital, não apresenta avaliação superior, embora seja mais específica e apresente maior acurácia no grupo de alto risco.<sup>39</sup>

## Tomografia computadorizada

A TC pode quantificar, de forma não invasiva, a distribuição de gordura abdominal e ser considerada um método padrão-ouro para avaliação da adiposidade visceral. Seus resultados mostram uma inerente diferença na distribuição da gordura visceral, não observada no peso. No entanto, não pode ser usada como teste de rotina por ser dispendiosa e pela radioatividade a que expõe o indivíduo.<sup>45</sup>

### ■ Avaliação bioquímica

Alguns exames devem ser solicitados ao paciente obeso, a fim de prevenir e/ou tratar nutricionalmente algum tipo de doença associada (diabetes, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemias etc.). São eles: glicemia, colesterol total e frações, triglicerídios, ácido úrico, triiodotironina, tiroxina, hormônio tireoestimulante (TSH, *thyroid-stimulating hormone*) e, eventualmente, provas de função hepática — aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e gamaglutamiltranspeptidase (GGT).

A solicitação de exames laboratoriais pelo nutricionista é de extrema importância no acompanhamento do paciente. Sem os resultados dos exames não é possível adequar o tratamento dietético, verificar a adesão à dieta prescrita e tampouco monitorar as evoluções metabólicas do paciente. Este tema é abordado no *Capítulo 6*.

Na cirurgia bariátrica, a avaliação bioquímica é criteriosa durante o pré e pós-cirúrgicos. Os exames de rotina solicitados são: hemograma, coagulograma, sódio, potássio, ureia, creatinina, glicemia de jejum, bilirrubinas, transaminases, fosfatase alcalina, gamaglutamiltransferase, colesterol total e frações, triglicerídios, proteína total, albumina e ácido úrico.

### ■ Diagnóstico nutricional

As medidas mais utilizadas na maioria dos estudos clínicos realizados com pacientes obesos são peso, estatura, circunferência da cintura, relação C/Q e cálculo do IMC.<sup>46–49</sup>

Freitas *et al.*,<sup>50</sup> em um estudo comparativo de métodos para diagnóstico da obesidade, concluem que o IMC e a circunferência da cintura são os métodos que melhor discriminam a obesidade em homens e mulheres.

O IMC é o método mais comum para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, mas não é o mais próprio indicador para o percentual de gordura corporal, assim como de distribuição da gordura corporal.<sup>46</sup>

Na comunidade científica é bem discutida a acurácia da circunferência da cintura, determinando o tecido adiposo localizado na região abdominal, e que a obesidade abdominal é a melhor preditora de risco de um evento cardiovascular adverso.<sup>30</sup>

A relação C/Q tem sido menos utilizada na prática clínica e menos referida. No entanto, estudos têm mostrado boa acurácia na relação C/Q para predizer gordura visceral.

Como citado no estudo de Garaulet *et al.*,<sup>36</sup> a relação C/Q parece ser o índice antropométrico

mais apropriado para estimar a gordura visceral em mulheres, independentemente da idade. Um estudo com 900 indivíduos, desenhado também para definir qual a técnica de determinação antropométrica — entre IMC, circunferência da cintura e relação cintura/quadril — mais adequada como índice de obesidade, mostrou que a relação C/Q é a medida mais usual da obesidade e o mais simples índice antropométrico para a predição da extensão dos fatores de risco e das condições de saúde.<sup>46</sup> No entanto, não é o melhor preditor para resistência à insulina,<sup>47</sup> mas é o mais estatisticamente significativo para glicose pós-prandial em mulheres.<sup>48,49</sup> Para resistência à insulina, os melhores preditores são o IMC e a circunferência da cintura.<sup>47-49</sup>

Em um estudo com crianças e adolescentes, a relação C/Q não se mostrou um bom índice para depósito de gordura intraabdominal.<sup>50</sup>

Outros métodos são utilizados em menor escala, tais como: BIA, densitometria óssea (DEXA, *dual energy X-ray absorptiometry*), índice C e ICO.

A precisão da técnica utilizada para a medida das dobras cutâneas tricípital (DCT), bicípital (DCB), subescapular (DCSE) e supraíliaca (DCSI) é diminuída de acordo com o aumento do grau de obesidade. Portanto, considera-se que, na obesidade em adultos, principalmente na obesidade mórbida, as dobras não sejam fidedignas.<sup>43</sup> Em adição, um estudo realizado na Inglaterra, com adolescentes e crianças obesas, sugeriu que a validade das medidas das dobras cutâneas realizadas é baixa.<sup>51</sup>

Nesse contexto, para a utilização da classificação do percentual da gordura corporal, segundo gênero, descrita na Seção “Adultos”, resultante do somatório das quatro dobras cutâneas (DCT, DCB, DCSE, DCSI) (descrito na Seção “Adultos”), deve-se considerar a pouca validade das pregas cutâneas em obesidade, e, portanto, utilizá-las com cautela.

Bosy-Westphal *et al.*,<sup>42</sup> em um estudo realizado na Inglaterra com 335 adultos, com o objetivo de comparar os valores de porcentagem de gordura corporal, IMC, circunferência da cintura e razão cintura/altura para predizer o risco metabólico em sobrepeso e obesidade, em uma população com síndrome metabólica, concluíram que a medida da massa de gordura corporal (porcentagem de gordura corporal) não apresenta vantagem sobre o IMC e a circunferência da cintura para predizer o risco metabólico advindo da obesidade, exceto no que se refere a proteína C reativa e pressão arterial sistólica. As medidas de circunferência da cintura e relação circunferência da cintura/quadril apresentam tendência a maior associação a fatores de risco metabólico, se comparadas ao IMC. No entanto, a diferença estatística nessa tendência foi pequena.

## Referências bibliográficas

---

1. Pinheiro ARO, Freitas SFT, Corso ACT. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 17, n. 4, out./dez. 2004.
2. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation. Geneva: WHO, 2000. 252 p.
3. Association of Perioperative Registered Nurses (AORN). Bariatric Surgery Guideline. *AORN Journal*, v. 79, n. 50, maio 2004.
4. National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of

- overweight and obesity in adults. The evidence report. NHI, NHLB, jun. 1998.
5. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Technical Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO, 2003.
  6. Pesquisa e Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003. Excesso de peso atinge 38,8 milhões de brasileiros adultos. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias)>. Acesso em: 10 jan. 2007.
  7. Hálpern ZSC, Rodrigues MDB, Costa RF. Physiological determinants of weight and appetite control. *Rev Psiquiatr Clín.*, v. 31, n. 4, p. 150-153, 2004.
  8. Francischi RPP *et al.* Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 13, p. 17-28, 2000.
  9. Sichieri R. *Epidemiologia da obesidade*. Rio de Janeiro: UERJ, 1998.
  10. Halpern A, Bricarello SGA, Bricarello LP *et al.* Referências importantes sobre comorbidades em obesidade. São Paulo: AP Americana, 1999. (Fascículo 4).
  11. Peres RB. Prejuízos à saúde impostos pela obesidade. In: Claudino AM, Zanella MT. *Transtornos Alimentares e Obesidade*. São Paulo: Manole, 2005.
  12. Donahue RP, Abbott RD, Bloom E *et al.* Central obesity and coronary heart disease in men. *Lancet*, v. 1, p. 821-824, 1987.
  13. Klein S, Fontana L, Young VL *et al.* Absence of an effect of liposuction on insulin action and risk factors for coronary heart disease. *N Engl J Med.*, v. 350, p. 2549-2557, 2004.
  14. Micciolo R, Bosello O, Ferrari P *et al.* The association of body fat location with haemodynamic and metabolic status in men and women aged 21-60 years. *J Clin Epidemiol.*, v. 44, p. 591-608, 1991.
  15. Egger G. The case for using waist to hip ratio measurement in routine medical checks. *Med J Aust.*, v. 156, p. 280-285, 1992.
  16. Dagenais GR, Yi Q, Mann JF *et al.* Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease. *Am Heart J.*, v. 149, p. 54-60, 2005.
  17. Keber I, Keber D. Increased plasminogen activator inhibitor activity in survivors of myocardial infarction is associated with metabolic risk factors of atherosclerosis. *Haemostasis*, v. 22, p. 187-194, 1992.
  18. Pouliot MC, Despres JP, Nadeau A *et al.* Visceral obesity in men. Associations with glucose tolerance, plasma insulin, and lipoprotein levels. *Diabetes*, v. 41, p. 826-834, 1992.
  19. Lemieux I, Pascot A, Couillard C *et al.* Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia, hyperapoprotein B, small dense LDL) in men? *Circulation*, v. 102, p. 179-184, 2000.
  20. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause — alimentos, nutrição e dietoterapia. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005. cap. 24, p. 534-541.
  21. Duarte AC, Castellani FR. *Semiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Axcel, 2002. p. 155.
  22. Karkeck JM. Improving the use of dietary survey methodology. *J Am Diet Assoc.*, v. 87, n. 7, p. 869-871, 1987.
  23. Karvetti RL, Knuts JR. Validity of the 24-hour dietary recall. *J Am Diet Assoc.*, v. 85, n. 11, p. 1437-1442, 1985.
  24. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. *Diretrizes Brasileiras de Obesidade*. 3. ed. ABESO, 2009/2012.
  25. Martins C. Protocolo de procedimentos nutricionais. In: Riella M, Martins C. *Nutrição e o Rim*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
  26. Food and Drug Administration (FDA). Guidance for the clinical evaluation of weight control drugs.

- Rockville: Food and Drug Administration, 1996.
27. European Agency for the Evaluation of Medical Products, Committee for Proprietary Medical Products (CPMP). Clinical Investigation of Drugs Used in Weigh Control. London: The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products, 1997.
  28. National Institute Health. Health implications of obesity. NIH Consensus Statement on-line. Disponível em: <consensus.nih.gov/cons/049/049\_statement.htm>. Acesso em: 10 jun. 2007.
  29. ZEMEL, M. B *et al.* Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.*, v. 14, n. 10, p. 1132-1138, 2000.
  30. Pickup JC. Inflammation and activated innate immunity in the pathogenesis of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, v. 27, p. 813-823, 2004.
  31. Zimmet P, Alberti G, Shaw I. A new IDF worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. *Diabetes Voice*, v. 50, p. 31-33, 2005.
  32. Suplicy H *et al.* Excesso de peso, obesidade e síndrome metabólica. In: Matos-Godoy AF. Síndrome Metabólica. São Paulo: Atheneu, 2005. cap. 5, p. 55-64.
  33. Sjostrom CD *et al.* Body compartment and subcutaneous adipose tissue distribution: risk factor patterns in obese subjects. *Obesity Research*, v. 3, p. 1, 1995.
  34. World Health Organization (WHO). The Use and Interpretation of Anthropometry Physical Status: report of a WHO expert committee. Geneva: WHO, 1995. (Technical Report, n. 731).
  35. National Health and nutrition Examination Survey III (NHANES III). Body Measurements: antropometry. Rockivelle: West, 1988.
  36. Garaulet M, Hernández-Morante JJ, Tébar FJ *et al.* Anthropometric indexes for visceral fat estimation in overweight/obese women attending to age and menopausal status. *J Physiol Biochem.*, v. 62, n. 4, p. 245-252, dez. 2006.
  37. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO, 1998.
  38. Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH). I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Hipertensão*, v. 7, n. 4, p. 123-159, 2004.
  39. Leite CC, Matsuda D, Wajchenber GBL *et al.* Correlação da medida de espessura intra-abdominal medida pela ultrassonografia com os fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metab.*, São Paulo, v. 44, n. 1, fev. 2000.
  40. Carvalho KMB. Obesidade. In: Cuppari L. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar UNIFESP/EPM. Nutrição clínica no adulto. 2. ed. São Paulo: Manole, 2005. cap. 8, p. 149-170.
  41. Parikh RM, Joshi SR, Menon PS *et al.* Index of central obesity — a novel parameter. *Med. Hypotheses*, v. 68, n. 6, p. 1272-1725, 2007.
  42. Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S *et al.* Value of body fat mass vs. anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int. J. Obes.*, Londres, v. 30, n. 3, p. 475-483, 2006.
  43. Passoni CMS. Antropometria na prática clínica. *Rev Univ Biol Saúde (RUBS)*, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 25-32, abr./jun. 2005.
  44. Deurenberg P. Limitations of the bioelectrical impedance method for the assessment of body fat in severe obesity. *Am J Nutr.*, v. 64, p. 449S-452S, 1996.
  45. Grauer WO, Moss AA, Cann CE *et al.* Quantification of body fat distribution in the abdomen using computed tomography. *Am J Clin Nutr.*, v. 39, p. 631-637, 1984.
  46. Akpınar E, Bashan I, Bozdemir N *et al.* Which is the best anthropometric technique to identify obesity: body mass index, waist circumference or waist-hip ratio? *Coll Antropol.*, v. 31, n. 2, p. 387-393, jun. 2007.

47. Chan LC, Ware RS, Kesting J *et al.* Association between anthropometric measures of obesity and insulin resistance in a self-selected group of indigenous australians. *Heart Lung Circ.*, v. 16, n. 4, p. 303-304, ago. 2007.
48. Misra KB, Endemann SW, Ayer M. Measures of obesity and metabolic syndrome in indian americans in northern California. *Ethn Dis.*, v. 16, n. 2, p. 331-337, 2006.
49. Mykkanen L, Laakso M, Pyoral A. Association of obesity and distribution of obesity with glucose tolerance and cardiovascular risk factors in the elderly. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 16, n. 9, p. 695-704, set. 1992.
50. Freitas SN, Caiaffa WT, César CC *et al.* A comparative study of methods for diagnosis of obesity in an urban mixed-race population in Minas Gerais, Brazil. *Public Health Nutr.*, v. 10, n. 9, p. 883-890, set. 2007.
51. Semiz S, Ozgören E, Sabir N. Comparison of ultrasonographic and anthropometric methods to assess body fat in childhood obesity. *Int J Obes.*, Londres, v. 31, n. 1, p. 53-58, jan. 2007.

# Marcadores Fenotípicos de Risco Cardiovascular

---

*Luciana Rossi e Clara Korukian Freiberg*

## Introdução

---

A OMS<sup>1</sup> estima que a denominada “epidemia da obesidade” já atinja mais de 1 bilhão de adultos com sobrepeso, sendo que, destes, no mínimo 300 milhões são considerados clinicamente obesos.<sup>2</sup> Para avaliação do estado nutricional, o índice mais comumente empregado é o de massa corporal (IMC), principalmente pela sua facilidade de uso, boa relação com gordura corporal, boa aceitação pela comunidade científica, boa predição para o desenvolvimento de distúrbios metabólicos e outras inúmeras outras doenças. Quételet em 1835 foi o primeiro cientista a observar que a massa corporal em adultos saudáveis era proporcional ao quadrado da altura;<sup>3,4</sup> mais tarde, em 1972, Keys *et al.* identificaram o IMC como tendo alta correlação a adiposidade, sendo desde então extensivamente estudado como marcador fenotípico de obesidade generalizada em adultos.<sup>5</sup> Há comprovadamente diversas críticas ao emprego do IMC como avaliador do estado nutricional, notadamente pela interpretação de seus valores; por não diferenciar composição corporal e pontos de corte entre distintas populações influenciando a prevalência de obesidade, entre outros. Considerando o IMC como variável contínua, o incremento de 1 kg/m<sup>2</sup> associa-se a aumento de 6% no risco total para AVC a partir dos 23 kg/m<sup>2</sup>.<sup>6</sup> Entretanto, apesar da longevidade do IMC nas pesquisas sobre obesidade, a relação entre obesidade e risco coronariano é controversa, pois se há um subgrupo de indivíduos obesos em que ocorrem doenças cardíacas isquêmicas (DCI), há aqueles não obesos, com acúmulo de gordura abdominal que as manifestam.<sup>7</sup> Portanto, permanece em aberto o desafio de se aplicar uma técnica antropométrica acurada, reprodutível, de fácil execução e de melhor detecção precoce do risco de doenças crônicas degenerativas.<sup>8</sup>

Segundo o estudo Interheart,<sup>9</sup> que teve como objetivo avaliar a importância dos fatores de risco para a DCI em todo mundo, e particularmente para o caso da população da América Latina,<sup>10</sup> concluiu-se que entre os fatores modificáveis de risco mais importantes para o infarto agudo do miocárdio figuram a obesidade abdominal, o hábito de fumar e a hipertensão. A adiposidade abdominal tem mostrado uma forte relação com as morbidades e mortalidades decorrentes de DCI, conforme constatado durante 24 anos pelo Framingham Heart Study,<sup>11</sup> em que 597 homens e 468 mulheres desenvolveram DCI e 248 homens e 150 mulheres morreram por causas associadas.

A obesidade é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares e diabetes. Antes das manifestações dos sinais clínicos a avaliação da massa gorda intra-abdominal ou gordura visceral, preditora de maior risco, pode ser realizada com mais acurácia por meio de RM ou TC, procedimentos laboratoriais sofisticados e acurados, cujo custo com equipamento, sofisticação dos protocolos e avaliações diagnósticas fazem com que sua aplicação em estudos epidemiológicos seja impraticável.<sup>12</sup> Os métodos duplamente indiretos como os índices antropométricos têm característica de serem rápidos, de fácil aplicação, reproduzíveis e acurados, e são sugeridos para

detecção de obesidade e localização de gordura corporal: a circunferência da cintura e quadril (RCQ),<sup>13</sup> diâmetro abdominal sagital (DAS),<sup>14</sup> circunferência da cintura (CC),<sup>15</sup> índice de conicidade (IC), entre outros,<sup>16</sup> também denominados marcadores antropométricos de gordura visceral (MAGV) (Rossi e Freiberg, 2012).

No Brasil, os últimos inquéritos populacionais têm demonstrado o expressivo aumento nas prevalências de sobrepeso e obesidade em diversas regiões brasileiras, tanto em homens quanto em mulheres, e em todas as classes sociais. Vários estudos têm revelado que o acúmulo de gordura na região abdominal está associado a elevação no risco de doenças crônicas degenerativas, principalmente doenças cardiovasculares (como a aterosclerose coronariana) e mortalidade geral, além de síndrome de resistência à insulina, hipertrigliceridemia e baixos níveis de lipoproteínas de baixa densidade. O diagnóstico de sobrepeso e obesidade a partir de indicadores simples, como o IMC, está amplamente consolidado na literatura e sistematicamente utilizado em estudos epidemiológicos para diagnóstico e avaliação das tendências seculares de sobrepeso/obesidade em crianças e adultos.<sup>17</sup> Devido à gravidade do aumento da obesidade na população, há uma ampla pesquisa na busca de métodos ainda mais simples, precisos e sensíveis, que possam, além de diagnosticar adequadamente o excesso de gordura corporal associados aos agravos à saúde, determinar a topografia do tecido adiposo e que, por fim, possibilitem a implementação de medidas preventivas e de intervenção (Rossi e Freiberg, 2012).<sup>16</sup>

Assim, não só o excesso da massa corporal avaliado pelo IMC, mas a maneira como a gordura corporal se distribui no corpo é um importante fator para a determinação do risco individual de várias doenças, como todas anteriormente citadas.

Dessa maneira, uma das possíveis classificações topográficas da gordura corporal pode ser descrita em:

- Androide: aquela localizada na região central e mais específica para homens
- Ginoide: gordura mais localizada nos quadris e coxas e mais específica para mulheres.

## Índice de conicidade

---

Com o crescente conhecimento da relação entre localização da gordura na região abdominal e aumento do risco coronariano, Valdez, em 1991,<sup>18</sup> propôs o índice de conicidade (IC). Este se baseia no pressuposto de que o perfil morfológico do corpo humano, ao apresentar maior concentração de gordura na região central, assume um formato de duplo cone com uma base comum, ao passo que, ao apresentar menores quantidades de gordura na região central do corpo, apresenta aparência similar a um cilindro.<sup>19,20</sup> A partir deste pressuposto, outras abordagens do IC foram propostas, revelando principalmente três tipos corporais: bicôncavo, cilíndrico e bicônico (Figura 9.61).<sup>21</sup>

O IC tem alta correção a adiposidade abdominal e RCE (Rossi e Freiberg, 2012).<sup>16</sup> Da mesma maneira diversos estudos apresentavam alta correlação do IC à concentração de colesterol total e de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) demonstrando seu potencial como marcador de gordura visceral (MGV) para obesidade central, sendo bom preditor para riscos cardiovasculares, melhor do

que os indicadores de obesidade generalizada (IMC).<sup>8,19,20</sup>

Para a expressão matemática do IC, as medidas de peso, estatura e circunferência abdominal são empregadas na seguinte equação matemática:<sup>18</sup>

$$\text{Índice C} = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0,109 \times \sqrt{\frac{\text{Peso corporal (kg)}}{\text{estatura (m)}}}}$$

No IC o número 0,109 é a constante que resulta da raiz quadrada da razão entre 4 produzido a partir da dedução do perímetro do círculo de um cilindro e a densidade média de um ser humano (1.050 kg/m<sup>3</sup>); assim, multiplicando pela raiz do peso e estatura o denominador, é o cilindro produzido para o indivíduo em questão.<sup>22</sup>

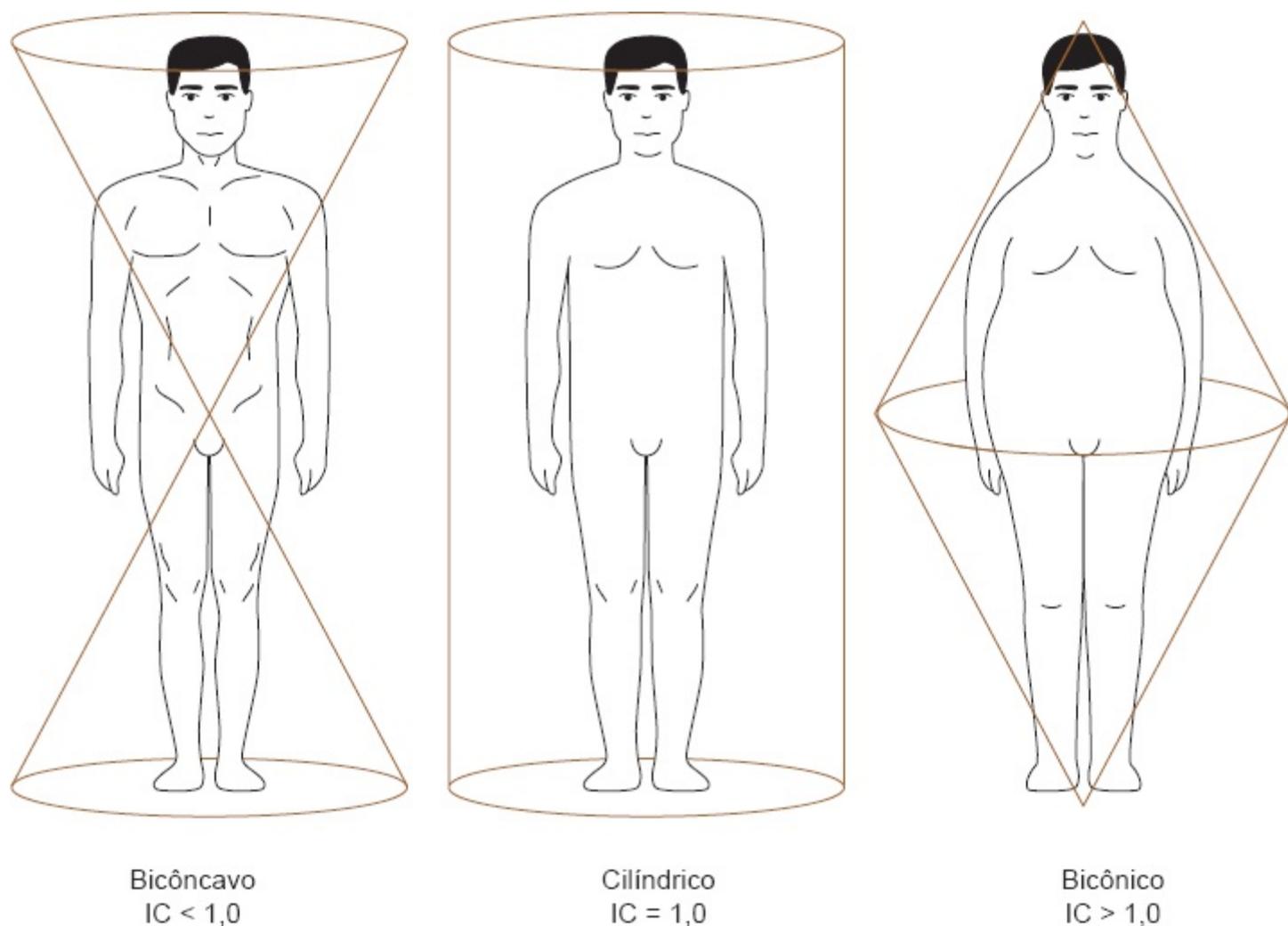
A utilização do índice C na análise da composição corporal parece ser interessante, dada sua promissora correlação à maioria das doenças e aos distúrbios associados à obesidade, como por exemplo, o diabetes;<sup>23</sup> a síndrome metabólica<sup>24</sup> e à síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS),<sup>25</sup> entre outros.

A principal vantagem do uso do IC, em comparação com outros MAGV como a razão cintura/quadril, refere-se ao fato de que essas medidas possibilitam comparações imediatas do padrão de distribuição da gordura corporal em indivíduos com diferentes medidas de peso e estatura. Por outro lado, valores elevados no índice C podem estar mais fortemente associados aos fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares e metabólicas que outros indicadores antropométricos de obesidade abdominal.<sup>26</sup> Apesar de tudo isso, ainda não se chegou a um consenso de como tais medidas devem ser mensuradas, nem tampouco quais destas medidas são melhores preditoras de risco cardiovascular.<sup>27</sup> O índice C também pode ser utilizado nas avaliações de risco com as doenças associadas ao excesso de massa corporal. A utilização do índice C na análise da composição corporal parece ser interessante, dada sua promissora correlação à maioria delas, como, por exemplo, ao índice de apneia. A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) tem como principal fator de risco a obesidade; calcular o risco coronariano pelo índice C é um recurso muito apropriado (Mercantil *et al.*)<sup>28</sup>

O numerador é a medida da circunferência da cintura em metros. O valor 0,109 é a constante que resulta da raiz da razão entre 4 (originado da dedução do perímetro do círculo de um cilindro) e a densidade média do ser humano. Assim, o denominador é o cilindro produzido pela massa corporal e estatura de determinado indivíduo. Dessa maneira, ao ser calculado o índice C, este tem a seguinte interpretação: se a pessoa tem o índice C de 1,3, isto significa que a circunferência abdominal, já levando-se em consideração sua estatura e massa corporal, é 1,3 vez maior do que a circunferência que ela teria caso não houvesse gordura abdominal (pessoa de formato cilíndrico). As técnicas de medidas da circunferência da cintura, de massa corporal e estatura estão descritas no Capítulo 5.

Apesar de existirem algumas controvérsias, o índice C é reconhecido como bom indicador de obesidade central: a maior limitação para o seu uso como preditor de doenças coronarianas é a

inexistência de pontos de corte que possam discriminar alto risco coronariano. Pitanga,<sup>24</sup> em um amplo estudo, objetivaram determinar a sensibilidade e a especificidade, identificando os melhores pontos de corte para o índice C como discriminador de RCE.



**Figura 9.61** Tipos corporais descritos por meio do emprego do índice de conicidade.

A principal vantagem do uso do índice C, em comparação com a relação cintura/quadril, refere-se ao fato de que essas medidas possibilitam comparações imediatas do padrão de distribuição da gordura corporal em indivíduos com diferentes medidas de massa corporal e estatura. Por outro lado, apesar de os valores elevados no índice C estarem mais fortemente associados aos fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares e metabólicas do que outros indicadores antropométricos de obesidade abdominal, uma limitação importante relacionada com o seu uso refere-se à falta de indicadores referenciais direcionados à identificação do risco para a saúde. Diversos estudos têm demonstrado que o índice C é um bom discriminador de obesidade abdominal relacionada com fatores de risco cardiovascular, bem como de RCE.<sup>28-32</sup>

Os resultados sugerem que o índice C pode ser utilizado para discriminar alto risco coronariano, apesar de os valores de sensibilidade e especificidade não serem muito elevados. Considerando que os melhores pontos de corte encontrados foram os dados apresentados por Pitanga e Lessa,<sup>33</sup> conforme os dados encontrados no Quadro 9.135, a mensagem de saúde pública poderia ser de que

a circunferência da cintura de determinado indivíduo não deve ser maior do que a metade da sua estatura.

O IC é reconhecido como bom indicador de obesidade central: atualmente a maior limitação para o seu uso como preditor de doenças coronarianas é a inexistência de pontos de corte que possam discriminar alto risco coronariano em diversas faixas etárias. No Brasil destaca-se o trabalho de Pitanga e Lessa<sup>33</sup> que objetivaram determinar sensibilidade e especificidade, identificando os melhores pontos de corte para o IC como discriminador de risco coronariano elevado (RCE).

Os resultados encontrados neste trabalho são oriundos de adultos de ambos os gêneros, com idade maior ou igual a 30 anos, recomendando-se cautela ao serem usados em adultos com menos de 30 anos de idade. Deve-se considerar, também, que existem modificações na composição corporal com o processo do envelhecimento, o que poderia produzir pontos de corte do índice C para diferentes grupos etários.<sup>41</sup> Dessa maneira, para idosos, estudos de aplicação fazem-se necessários.

## ■ Aplicação do Índice C

Para seu cálculo, basta substituir os valores das medidas na fórmula citada anteriormente (índice C). No numerador, coloca-se o valor da circunferência da cintura em metros. Quanto ao denominador, teria que se calcular o valor da raiz do IMC. Para facilitar os cálculos, no Quadro 9.136, há esse valor do denominador já calculado, por meio da verificação da massa corporal e da estatura do avaliado. Para determinar o índice C apenas divide-se o valor da circunferência da cintura (em metro) pelo valor do denominador apresentado no Quadro 9.136.

## ■ Índice de obesidade central

Em 1997 a consulta de especialistas em obesidade reconheceu a importância da determinação da obesidade abdominal/central ou visceral, e sua estreita relação com o IMC, reforçando a necessidade de se utilizarem outros indicadores para complementar a medição do IMC. Dessa maneira, seria possível identificar os indivíduos com maiores riscos de morbidades relacionados com a obesidade. Dentre as medidas complementares está a circunferência da cintura e a relação cintura e quadril (WHO, 2000).

**Quadro 9.135** Pontos de corte, sensibilidade e especificidade do índice C como discriminador de risco coronariano elevado.<sup>27</sup>

Índice C	Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Homens	1,25	73,91	74,92
Mulheres	1,18	73,39	61,15

Estudos epidemiológicos e metabólicos realizados ao longo dos últimos 15 anos têm mostrado que as complicações comumente encontradas em pacientes obesos estão mais estreitamente relacionadas com o local onde a gordura tem de acumulado e não ao excesso de massa corporal por si.

Técnicas de imagem sofisticadas como a RM e TC, com maior nível de precisão, podem distinguir o depósito de gordura visceral abdominal subcutânea. Porém, quando analisaram comparações entre estas técnicas e medidas antropométricas simples demonstraram que a circunferência da cintura tem uma ótima correlação à quantidade de tecido adiposo visceral (Després *et al.*, 2001).

A circunferência da cintura (CC) também tem mostrado forte correlação a hipertensão, DM tipo 2 e todos os critérios para síndrome metabólica. Dessa maneira, uma medida mais sensível para avaliar a gordura abdominal pode ser mais útil do que o IMC para identificar fatores de risco associados à obesidade. A possibilidade da utilização de uma medida simples, barata, de fácil interpretação e, principalmente, que possa ser realizada como modo de triagem em programas de promoção da saúde e prevenção dos fatores de risco cardiovasculares ou ainda em programas de vigilância nutricional é um recurso extremamente importante.

Em 2006 a International Diabetes Federation (IDF) estabeleceu que pontos de corte específicos para CC deveriam ser considerados separadamente para homens e mulheres e levar em consideração as diferentes etnias (Alberti *et al.*, 2006). Embora essa necessidade de estabelecer limites mais baixos de CC em asiáticos seja atribuída às diferenças étnicas, observou-se que, mesmo dentro da mesma população, as pessoas com CC idênticas, mas diferentes alturas, têm riscos diferentes para diabetes, hipertensão arterial e esteatose hepática. É motivo de preocupação para os asiáticos por terem os riscos subestimados, uma vez que o ponto de corte da CC é mais baixo. Além disso, o risco de infarto do miocárdio foi encontrado com frequência menor em homens e mulheres altos (Parikh *et al.*, 2007).

Neste capítulo utilizaremos a proposta de Parikh *et al.*, 2007, como parâmetro alternativo, o índice de obesidade central (ICO). Para quantificar a obesidade central, eles propõem considerar também a altura. Foi então denominado ICO, definido como uma relação da CC e altura. Afirmam que é a que melhor se relaciona com a obesidade central, para comparado com a CC sozinha. Este índice passa a ser preditor de risco cardiovascular, uma vez que as diferenças na altura média dos homens e mulheres e entre as várias etnias são bem conhecidos. A fórmula é:

$$\text{ICO} = \frac{\text{CC (cm)}}{\text{Altura (cm)}}$$



3. Filardo RS, Petroski EL. Prevalência de sobrepeso e obesidade em homens adultos segundo dois critérios de diagnóstico antropométrico. *Motricidade*, v. 3, n. 4, p. 46-54, 2007.
4. Jelliffe DB, Jelliffe EFP. Underappreciated pioneers Quételet: man and index. *Am J Clin Nutr.*, v. 32, n. 12, p. 2519-21, 1979.
5. Heymsfield SB, Gallagher D, Mayer L *et al.* Scaling of human body composition to stature: new insights into body mass index. *Am J Clin Nutr.*, v. 86, n. 1, p. 82-91, 2007.
6. Kurth T, Graziano JM, Berger K *et al.* Body mass index and risk of stroke in men. *Arch Inter Med.*, v. 162, n. 22, p. 2557-62, 2002.
7. Pitanga FJG, Lessa I. Anthropometric indexes of obesity as an instrument of screenin for high coronary risk in adults in the City of Salvador — Bahia. *Arq Bras Cardiol.*, v. 85, n. 1, p. 1-5, 2005.
8. Haun DR, Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevvado. *Rev Assoc Med Bras.*, v. 55, n. 6, p. 705-11, 2009.
9. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S *et al.* Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, v. 364, n. 9438, p. 937-52, 2004.
10. Lanas F, Avezum A, Bautista LE *et al.* Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the InterhearT Latin American Study. *Circulation*, v. 115, n. 9, p. 1067-74, 2007.
11. Hubert HB, Feinleib M, Mcnamara PM *et al.* Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26 year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*, v. 67, n. 5, p. 968-77, 1983.
12. Almeida RT, Almeida MMG, Araújo TM. Abdominal obesity and cardiovascular risk: performance of anthropometric indexes in women. *Arq Bras Cardiol.*, v. 92, n. 5, p. 345-50, 2009.
13. Garaulet M, Hernández-Morante JJ, Tébar FJ *et al.* Anthropometric indexes for visceral fat estimation in overweight/obese women attending to age and menopausal status. *J Physiol Biochem.*, v. 62, n. 4, p. 245-52, 2006.
14. Heitmann BL, Frederiksen P, Lissner L. Hip circumference and cardiovascular morbidity and mortality in man and woman. *Obes Res.*, v. 12, n. 3, p. 482-87, 2004.
15. Ho SY, Lam TH, Janus ED. Waist to stature ratio in more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol.*, v. 13, n. 10, p. 683-91, 2003.
16. Rossi L, Freiberg CK. Prevalence of high coronary risk by the conicity index in economically active individuals in São Paulo. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 27, p. 106-111, 2012.
17. Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol.*, v. 44, n. 9, p. 955-6, 1991.
18. Kim KS, Robbins K, Turner M *et al.* Anthropometric determinants of risk factors in an African American population. *Am J Hum Biol.*, v. 10, n. 2, p. 249-58, 1998.
19. Valdez R, Seidell JC, Ahan YI *et al.* A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 17, n. 2, p. 77-82, 1993.
20. Mueller WH, Meininger JC, Liehr P *et al.* Conicity: a new index of body fat distribution: what does it tell us? *Am J Hum Biol.*, v. 8, n. 4, p. 489-96, 1996.
21. Pitanga FJG, Lessa I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.*, v. 7, n. 2, p. 259-69, 2004.
22. Mamtani MR, Kulkarni HR. predictive performance of anthropometric indexes of central obesity for the risk of type 2 diabetes. *Arch Med Res.*, v. 36, n. 5, p. 581-9, 2005.

23. Vasques ACJ, Rosado LEFPL, Rosado GP *et al.* Predictive ability of anthropometric and body composition indicators in the identification of insuline resistance. *Arq Bras Endocrinol Metab.*, v. 53, n. 1, p. 72-9, 2009.
24. Mercanti LB, Bezerra MLS, Filho JF *et al.* Dermatoglyphics and body composition in obstructive sleep apnea. *Arq Neuropsiquiatr.*, v. 62, n. 3B, p. 858-64, 2004.
25. Pitanga FJG, Lessa I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.*, v. 10, n. 2, p. 239-48, 2007.
26. Flora MS, Mascie-Taylor CGN, Rahman M. Conicity index of Bangladeshi population. *Ibrahim Med Coll J.*, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2009.
27. Freiberg CK, Caramico SCO, Rossi L. Avaliação nutricional em diferentes situações: adultos. In: Rossi L, Caruso L, Galante AP (org.). *Avaliação nutricional: novas perspectivas*. 1. ed. São Paulo: Roca, 2009. p. 226-246.
28. Mercanti LB, Bezerra MLS, Struchiner Filho JF. Dermatoglifia e composição corporal em apneia obstrutiva do sono. *Arq Neuropsiquiatr.*, v. 62, p. 858-864, 2004.
29. Ho SY, Lam TH, Janus ED. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann. Epidemiol.*, v. 13, p. 683-691, 2003.
30. Huang KC, Lin WY, Lee L *et al.* Four anthropometric indices and cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 26, p. 1060-1068, 2002.
31. Lin WY, Lee LT, Chen CY *et al.* Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 26, p. 1232-1238, 2002.
32. Pitanga FJG, Lessa I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador — Bahia. *Arq Bras Cardiol.*, v. 85, p. 26-31, 2005.
33. Pitanga FJG, Lessa I. Sensitivity and specificity of the conicity index as a coronary risk predictor among adults in Salvador. *Rev Bras Epidemiol.*, v. 7, p. 259-269, 2004.

### **Bibliografia complementar**

- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome — a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.*, v. 23, n. 5, p. 469-80, 2006.
- Després JP, Lemieux I, Prud'Homme D. Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *BMJ*, v. 322, p. 716-720, mar. 2001.
- Donohoe CL, Pidgeon GP, Lysaght J *et al.* Obesity and gastrointestinal cancer. *Br J Surg.*, v. 97, p. 628-642, 2010.
- Gade W, Schmit J, Collins M *et al.* Beyond obesity: the diagnosis and pathophysiology of metabolic syndrome. *Clin Lab Sci.*, v. 23, p. 51-61, quiz 62, 2010.
- Parikh RM, Joshi SR, Menon PS *et al.* Index of central obesity — a novel parameter. *Med Hypotheses*, v. 68, n. 6, p. 1272-5, 2007.
- Piers LS, Soares MJ, Frandsen SL *et al.* Indirect estimates of body composition are useful for groups but unreliable in individuals. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v. 24, p. 1145-1152, 2000.
- Stevens J. Impact of age on associations between weight and mortality. *Nutrition Reviews*, v. 25, n. 5, p. 129-37, 2000.
- World Health Organization (WHO). *Global Health Risks: mortality and burden of disease attributable to*

select major risks. Geneva: World Health Organization, 2009.

World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation (TRS 894). Geneva: World Health Organization (WHO), 2000.

### Introdução

---

Amputados são indivíduos que requerem avaliação nutricional específica, de acordo com sua nova distribuição corporal dada pela amputação de membros. Além disso, são mais suscetíveis a infecções, as quais afetam diretamente seu estado nutricional. Assim, esse grupo, quando em estado nutricional precário, apresenta altas taxas de morbimortalidade e maior tempo de reabilitação.<sup>1-3</sup>

Amputação é a separação total ou segmentar de um membro, executada na continuidade de um ou mais ossos. Quando essa separação é feita na interlinha articular, ou seja, na contiguidade dos ossos, denomina-se desarticulação que, em geral, resulta em cotos pouco aproveitáveis para a aplicação de futura prótese e, além disso, está mais sujeita a complicações inflamatórias, em razão da manipulação sobre as superfícies articulares e sinoviais.<sup>4,5</sup>

A ausência total ou parcial do membro ocorre devido a deficiência esquelética congênita ou amputação por traumatismo, cirurgias, queimaduras, infecções, tumores e reabsorção neurogênica.<sup>6</sup> A deficiência esquelética congênita é mais comum no membro superior, caracterizando-se pela falta de 2/3 distais do antebraço, punho e mão.<sup>6</sup>

Os níveis de amputação variam nos casos de tumores, deficiências congênitas, traumatismos e malformações.<sup>7</sup> A seleção do nível cirúrgico para esses tipos causais de amputação é definida a partir de vários fatores, como processo patológico, viabilidade dos tecidos remanescentes, falta de viabilidade de outros tratamentos, tais como quimioterapia ou radioterapia etc. A seleção do nível de amputação, nesses casos ou em qualquer outro, é de extrema importância para a total reabilitação do paciente.<sup>4,6</sup>

Estima-se que cerca de 70% das amputações realizadas no sistema de saúde brasileiro refiram-se a partes do corpo de pessoas com diabetes, por problemas decorrentes do pé diabético, os quais se iniciaram com pequenas lesões que evoluíram por falta de cuidados. Relata-se que somente em 2004 foram realizadas 17 mil amputações de coxas e pernas de diabéticos, produzindo um custo de R $\geq$  18,2 milhões para o SUS.<sup>8</sup>

Considerando-se que, aproximadamente, 11% da população brasileira de 40 ou mais anos seja portadora de diabetes e que a previsão é que essa doença acometa 250 milhões em 2025 (devido ao envelhecimento crescente, à obesidade, ao estilo de vida sedentário e às modificações nos padrões dietéticos), faz-se urgente a promoção de ações preventivas. Segundo a OMS, a prevenção com acompanhamento rígido e educação dos pacientes com diabetes e dos profissionais de saúde que atendem esta clientela pode prevenir até 85% dos casos de amputação, com meta de redução de 50% das taxas de amputação.<sup>8</sup>

No Brasil, o pé diabético representa a principal causa não traumática das amputações de membros inferiores e, por isso, foi escolhido, em 2005, como tema do Dia Mundial de Combate ao Diabetes, comemorado no dia 14 de novembro.<sup>8</sup>

As complicações do pé diabético iniciam-se com o aparecimento de úlceras provenientes de cortes superficiais e deformidades no pé, que se associam à perda de sensibilidade do indivíduo com diabetes, sendo que a evolução da úlcera, agregada à perda da capacidade de cicatrização, culmina com a necessidade de amputação.<sup>8</sup> Considera-se que a prevalência de úlcera nos pés abranja 4 a 10% dos diabéticos,<sup>9</sup> sendo que seu aparecimento tem relação com o tempo de duração do diabetes, pois a longo prazo os índices glicêmicos aumentados podem causar lesão em muitos tecidos, devido às alterações micro e macrovasculares que provocam disfunção, dano ou falência de vários órgãos.<sup>10</sup>

Os fatores de risco para o desenvolvimento do pé diabético estão relacionados com os antecedentes de úlceras e amputações não traumáticas nos pés; educação terapêutica deficiente; descontrole metabólico, obesidade, idade, sexo, tempo de evolução do diabetes, dificuldade de acesso ao sistema de saúde, neuropatia com diminuição de sensibilidade e deformidades; calosidades; uso de calçados inadequados; tabagismo, dentre outros.<sup>11</sup> A ocorrência de complicações e a necessidade de amputação devem-se à demora do início do tratamento adequado de pé diabético.<sup>12</sup> Estudos descrevem taxas cumulativas de reamputação de 26,7% em 1 ano, 48,3% em 3 anos e 60,7% em 5 anos e número médio de amputações de 1,6.<sup>13</sup>

A oclusão aguda de grandes artérias pode ser causada por êmbolo, trombose ou traumatismo. Podem ocorrer lesões obstrutivas em artérias de diâmetro < 3 mm (radial, ulnar, tibial ou fibular), sendo mais comuns em pacientes diabéticos ou com tromboangiíte obliterante (doença de Buerger). Diante de qualquer condição patológica que leve à isquemia (aguda, complicada com infecção ou crônica progressiva), a amputação está indicada.<sup>14,15</sup> O nível de amputação nas doenças vasculares é verdadeiramente decidido no centro cirúrgico, quando o cirurgião vascular pode avaliar o melhor nível de vascularização para favorecer a recuperação pós-operatória.

A sutura da pele tem um papel fundamental na amputação, uma vez que a pele é a interface crucial entre as estruturas musculares e esqueléticas.

O nível de amputação do membro inferior pode ser classificado de acordo com a base anatômica ou funcional.<sup>6</sup>

A amputação, portanto, reflete-se nos seguintes âmbitos: sociais, expressos na incapacidade e perda de independência; biológico, pelo quadro de morbidade; psicológico, por comprometer a qualidade de vida; e financeiro, por frequentemente causar absenteísmo e até perda de emprego pela incapacidade produzida; além das internações e de custos elevados para a assistência destes indivíduos.

## Estimativa de peso para amputados

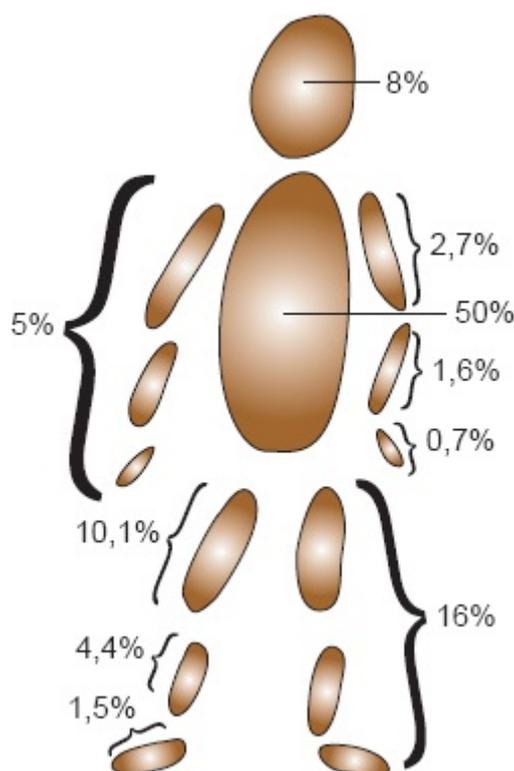
---

Propõe-se que, antes e após a amputação, o comprimento do membro e o coto sejam medidos a fim de se determinar a verdadeiro percentual amputada.

Para o cálculo do peso atual (pós-amputação) sugere-se a utilização da seguinte fórmula:<sup>16</sup>

$$\text{Peso antes da amputação} = \frac{\text{Peso atual} \times 100}{100 - \% \text{ de amputação}}$$

Para se obter o percentual de amputação, deve-se considerar o nível de amputação do membro. Assim, pode-se determinar o percentual real da parte amputada por meio do percentual que a parte ou o membro amputado representa na composição corporal total, conforme demonstrado na Figura 9.62, proposta em 1995 por Osterkamp.<sup>17</sup>



**Figura 9.62** Distribuição percentual de peso dos segmentos corporais em relação ao peso corporal total.

As amputações mais comuns encontradas na prática clínica são as de membros inferiores. Assim, é imprescindível uma avaliação mais criteriosa do nível de amputação desses membros conforme demonstrado na Figura 9.63.<sup>5</sup>

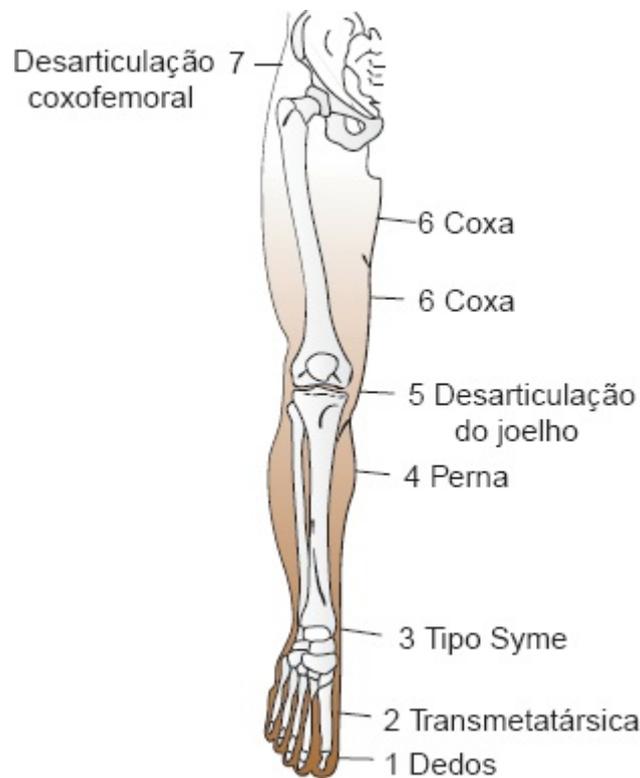
Em 1994, Tzamaloukas *et al.*<sup>18</sup> propuseram uma fórmula para correção do IMC, em  $\text{kg/m}^2$ , para amputados, validada em 2004 por Mozumdar e Roy.<sup>19</sup>

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso atual (corrigido)}}{E2 \times \left( \frac{1 - \text{peso total perdido}}{\text{peso antes da amputação}} \right)}$$

Em que E = estatura do indivíduo (em metros).

Dessa maneira, pode-se proceder à classificação do estado nutricional usando-se o padrão de referência para IMC, conforme a idade do paciente, de acordo com o recomendado nos demais capítulos que compõem este livro.

Dois exemplos práticos de como efetuar os cálculos de correção do peso e do IMC são apresentados no boxe “Estudo de casos”.



**Figura 9.63** Níveis de amputação (1 a 7) mais comuns em membro inferior.

## Conclusão

A amputação representa violenta agressão ao corpo, compromete a autoimagem e o estilo de vida. Assim, deve-se lembrar que todo o mecanismo psíquico do paciente amputado está vulnerável. A compreensão dos fatores psicológicos, clínicos e nutricionais é de extrema importância para o planejamento de terapia nutricional eficaz no restabelecimento do indivíduo.

Cabe ao nutricionista, bem como a todos os membros da equipe de saúde, garantir a qualidade de vida e a sobrevivência do amputado, a fim de que seu sofrimento seja minimizado e seu estado nutricional, garantido.

### Estudo de casos

**Caso 1** | Amputação de perna direita (desarticulação do joelho)

**Caso 2** | Amputação de coxa (remanescentes 2/3 proximais da coxa)

• Dados:

- Peso antes da amputação: 98 kg
- Estatura: 1,75 m

Desarticulação do joelho – 1,5% (pé) + 4,4% (perna) = 5,9%

$$\text{Peso antes da amputação} = \frac{\text{Peso atual} \times 100}{100 - \% \text{ de amputação}}$$

$$98 = \frac{\text{Peso atual} \times 100}{100 - 5,9\%}$$

$$\text{Peso atual} = 92,218 \text{ kg} = \sim 92,2 \text{ kg}$$

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso atual (corrigido)}}{E^2 \times \left( \frac{1 - \text{peso total perdido}}{\text{peso antes da amputação}} \right)}$$

$$\text{IMC} = \frac{92,2}{(1,75)^2 \times \frac{1 - 5,8}{98}}$$

$$\text{IMC} = 32,01 \text{ Kg/m}^2$$

• Dados:

- Peso antes da amputação: 60 kg
- Estatura: 1,64 m

Amputação de coxa – 1,5% (pé) + 4,4% (perna) + 1/3 (10,1%) = 9,3%

$$\text{Peso antes da amputação} = \frac{\text{Peso atual} \times 100}{100 - \% \text{ de amputação}}$$

$$60 = \frac{\text{Peso atual} \times 100}{100 - 5,9\%}$$

$$\text{Peso atual} = 54,42 = \sim 54,4 \text{ kg}$$

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso atual (corrigido)}}{E^2 \times \left( \frac{1 - \text{peso total perdido}}{\text{peso antes da amputação}} \right)}$$

$$\text{IMC} = \frac{54,4}{(1,64)^2 \times 1 - 5,6}$$

$$\text{IMC} = 22,3 \text{ kg/m}^2$$

## Referências bibliográficas

1. Pedersen NW, Pedersen D. Nutrition as a prognostic indicator in amputations. *Acta Orthop Scand.*, v. 63, n. 6, p. 675-678, 1992.
2. Kay SP, Moreland JR, Schmitter E. Nutritional status and wound healing in lower extremity amputations. *Clin Orthop.*, v. 217, p. 253-256, abr. 1987.
3. Dickhaut SC, Delee JC, Page CP. Nutritional status: importance in predicting wound healing after amputation. *J Bone Joint Surg.*, v. 66-A, n. 1, p. 71-75, 1984.
4. Goldberg T. Postoperative management of lower extremity amputations. *Phys Med Rehabil Clin N Am.*, v. 17, n. 1, p. 173-180, fev. 2006.
5. Grey JM. Princípios de cirurgia. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura/Fundação Nacional de Material Escolar, 1982. v. 2.
6. Kottke FJ, Lehman JF. Tratado de medicina física e reabilitação de Krusen. São Paulo: Manole, 1994.
7. Raia AA, Zerbini EJ. Clínica Cirúrgica Alípio Corrêa Netto. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 1988. v. 2.
8. Ministério da Saúde. Saúde em primeiro plano: diabetes responde por 70% das amputações. *Saúde Brasil.*, ed. 116, p. 2, dez. 2005.
9. Caiafa JS, Canongia PM. Atenção integral ao paciente com pé diabético: um modelo descentralizado de atuação no Rio de Janeiro. *J Vasc Br.*, v. 2, n. 1, p. 75-8, 2003.
10. Scheffel RS, Bortolanza D, Weber CS *et al.* Prevalência de complicações micro e macrovasculares e seus fatores de risco em pacientes com diabetes melito do tipo 2 em atendimento ambulatorial. *Rev Assoc Med Bras.*, v. 50, n. 3, p. 263-7, 2004.
11. Lluveras JLS, Domínguez IM. Guia práctica para el diagnóstico y el tratamiento del síndrome del pie diabético. *Rev Cubana Endocrinol.*, v. 12, n. 3, p. 188-97, 2001.

12. Brasileiro JL, Oliveira WTP, Monteiro LB *et al.* Pé diabético: aspectos clínicos. *J Vasc Br.*, v. 4, n. 1, p. 11-21, 2005.
13. Izumi Y, Satterfield K, Lee S *et al.* Risk of reamputation in diabetic patients stratified by limb and level of amputation: a 10-year observation. *Diabetes Care*, v. 29, n. 3, p. 566-70, 2006.
14. Carmona GA, Hoffmeyer P, Herrmann FR *et al.* Major lower limb amputations in the elderly observed over ten years: the role of diabetes and peripheral arterial disease. *Diabetes Metab.*, v. 31, n. 5, p. 449-454, nov. 2005.
15. Way LW. *Cirurgia: diagnóstico e tratamento*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
16. Lee RD, Nieman DC. *Nutritional assessment*. 2. ed. Saint Louis: Mosby, 1995.
17. Osterkamp LK. Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *J Am Dietetic Assoc.*, v. 95, p. 215-218, 1995.
18. Tzamaloukas AH, Patron A, Malhotra D. Body mass index in amputees. *J Parenteral Enteral Nutr.*, v. 18, n. 4, p. 355-358, 1994.
19. Mozumdar A, Roy SK. Method for estimating body weight in persons with lower-limb amputation and its implication for their nutritional assessment. *Am J Clin Nutr.*, v. 80, p. 868-875, 2004.

# Lesão Medular ou Trauma Raquimedular\*

---

*Lucy Aintablian Tchakmakian e Vera Silvia Frangella*

## Introdução

---

Este capítulo abordará os problemas relacionados com a alimentação de pacientes que sofreram lesão medular, visando melhor e mais eficaz cuidado nutricional no controle e/ou prevenção de inadequações dos hábitos e comportamentos alimentares e suas consequências, considerando o quadro clínico desses pacientes. Justifica-se, portanto, em razão da importância da nutrição na assistência dos portadores de lesão medular diante das diversas complicações associadas a esse comprometimento de saúde, e em virtude da precariedade de dados literários referentes à avaliação e ao cuidado nutricional desses indivíduos.

A lesão medular, ou trauma raquimedular, pode ser definida como diminuição ou perda da função motora, sensória ou anatômica da medula, por sua lesão total ou parcial, em decorrência do traumatismo dos elementos neuronais no interior do canal vertebral.<sup>1</sup>

O número de pessoas tetraplégicas ou paraplégicas por lesão de medula espinal está aumentando significativamente nas últimas décadas. Atualmente, estima-se que de 30 a 40 pessoas/1 milhão/ano sejam acometidas pelo trauma raquimedular, o que equivale, no Brasil, a aproximadamente 6 mil novos casos por ano. Em 1991, existiam cerca de 200.000 paraplégicos e 46.000 brasileiros tetraplégicos.<sup>2</sup>

As estatísticas do National Spinal Cord Injury Database (NSCID)<sup>1</sup> indicam que os acidentes que envolvem veículos automotivos representam 36,6% das lesões medulares traumáticas, seguidos por atos de violência (27,9%), quedas (21,9%), lesões em esportes recreativos (6,5%) e outros traumas. O NSCID também constatou que dos pacientes com lesão medular, 81,9% eram do gênero masculino, representando uma proporção levemente maior do que quatro homens para uma mulher, e mais da metade da população (56,6%) tinha entre 16 e 30 anos de idade.

## Fisiopatogenia da lesão medular

---

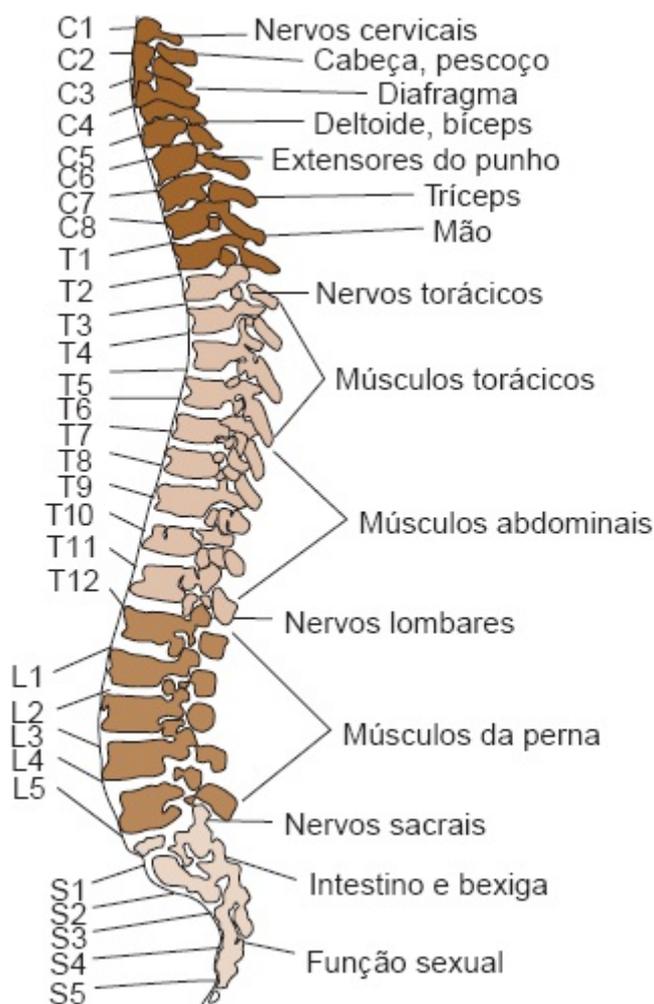
A medula espinal apresenta-se localizada no interior da coluna vertebral e é parte integrante do SNC. Trata-se do principal condutor de informações sensitivas e motoras entre o corpo e o cérebro, onde está situado o maior número de células nervosas. Em toda a extensão medular há raízes dos neurônios sensitivos e motores numerados e denominados de acordo com o forame em que entram ou saem da coluna vertebral, e cada raiz inerva um grupo de músculos (Figura 9.64).

Assim, uma lesão na medula pode afetar, de acordo com o nível e região da lesão, a condução de sinais sensitivos e motores, e pode causar prejuízos ao paciente em nível neurológico, motor ou sensitivo.<sup>2,4</sup>

O limite superior da medula ocorre no nível do forame magno do osso occipital pelo bulbo, e o limite inferior no nível de L12, podendo chegar a 45 cm de comprimento em um adulto.<sup>4</sup>

Existem 31 pares de nervos espinais ou raquidianos, os quais correspondem a 31 segmentos medulares (Figura 9.64), a saber:

- 8 segmentos cervicais
- 12 segmentos torácicos
- 5 segmentos lombares
- 5 segmentos sacrais
- 1 segmento coccígeo.



**Figura 9.64** Medula espinal.

As principais funções da medula (motora, sensitiva e de atividades reflexas) podem ser interrompidas devido a infecções, alterações congênitas, doenças degenerativas, tumores, evento traumático e compressão vascular, sendo esta última a causa mais comum de interrupção de suas funções.<sup>5</sup>

O nível da lesão pode acarretar perturbação transitória, da qual o paciente recupera-se completamente, ou causar transecção completa da medula, tornando o paciente paralisado abaixo do nível da lesão, determinando, portanto, o quadro clínico do indivíduo. Assim, quando o

comprometimento se localiza em C7 ou acima, os membros superiores ou inferiores ficam paralisados (quadro de quadriplegia). Se a lesão for acima de C5, a respiração também fica comprometida. No nível de C8 até T1, há paralisia dos membros inferiores (quadro de paraplegia) e fraqueza em ambas as mãos. Nas lesões cervicais agudas, o choque produz bradicardia, hipotensão e dificuldades na regulação de temperatura. Em casos de transecção completa da medula espinal, a incontinência urinária e a impotência incluem-se nesse quadro clínico.<sup>6</sup>

As lesões medulares são classificadas em duas categorias funcionais amplas: tetraplegia e paraplegia. A tetraplegia refere-se a diminuição ou perda da função motora e/ou sensitiva dos segmentos cervicais devido à lesão dos elementos neurais dentro do canal espinal. Resulta em diminuição da função nos braços, bem como no tórax, pernas e órgãos pélvicos. Não inclui lesões do plexo braquial ou dos nervos periféricos fora do canal neural.<sup>7</sup>

A paraplegia refere-se a diminuição ou perda da função motora e/ou sensitiva dos segmentos torácicos, lombares ou sacrais. Com a paraplegia, o funcionamento dos braços é poupado, dependendo do nível da lesão, porém pode incluir tronco, perna e órgãos pélvicos.<sup>7</sup>

A etiologia da lesão medular tem origem traumática e não traumática. A lesão medular traumática é o resultado de forças indiretas provocadas pelo movimento da cabeça e tronco sobre as vértebras das áreas da coluna mais suscetíveis a fraturas e luxações, geralmente ocasionadas por acidentes automobilísticos, ferimentos por arma de fogo, mergulhos, dentre outros fatores. Os fragmentos ósseos decorrentes desse tipo de lesão podem ser deslocados para dentro do canal medular, sendo responsáveis pela evolução da lesão quando a pessoa não é imobilizada adequadamente.<sup>8</sup> As lesões não traumáticas podem ser de origem tumoral, infecciosa, vascular e degenerativa. Apesar de a lesão medular traumática ocorrer com mais frequência, os danos não traumáticos representam cerca de 30% de todas as lesões medulares.

As lesões podem ser, ainda, classificadas como completas (quando após a lesão não há função sensorial ou motora abaixo do nível da lesão) e incompletas (quando ocorre preservação de alguma função sensorial abaixo do nível da lesão). Essa preservação de função indica que algum tecido neural viável está cruzando a área da lesão, indo para segmentos mais distais. Lesões incompletas geralmente resultam de contusões produzidas pela pressão sobre a medula devido a ossos e/ou tecidos moles deslocados ou edema dentro da cama espinal. Apesar de o quadro clínico apresentado pelas lesões incompletas ser imprevisível, algumas síndromes comuns com características clínicas consistentes têm surgido com mais frequência nos pacientes com esse tipo de lesão.<sup>4,8</sup> A hemissecção da medula espinal (lesão de um lado) resulta na síndrome de Brown-Séquard, com diminuição dos reflexos do mesmo lado da lesão, perda da percepção vibratória e perda da sensação de dor e temperatura do lado oposto da lesão. Na síndrome medular anterior há perda da função motora e sensação de dor e temperatura abaixo do nível da lesão. Mais raramente pode ocorrer também a síndrome medular central, produzindo comprometimentos mais graves nos membros superiores, sem afetar a região sacral.<sup>9</sup>

Além dessas síndromes, a *tabes dorsalis* é uma consequência da neurosífilis, em que ocorre lesão das raízes dorsais. Como consequência, apresenta-se perda da propriocepção consciente (perda do sentido de posição e movimento) e perda do tato epicrítico (indivíduo é incapaz de saber as características táteis dos objetos).

A compressão da medula por tumor ocorre quando ele comprime a medula, resultando em uma sintomatologia que varia de acordo com a sua localização.<sup>10</sup>

Assim, diversos são os aparelhos e sistemas envolvidos na lesão medular. Há complexas manifestações clínicas que se apresentam durante o processo terapêutico de reabilitação desses pacientes, sendo necessário maior conhecimento sobre essas manifestações. As perdas do controle esfinteriano e os processos degenerativos, além das alterações na função pulmonar, infecções e perda da termorregulação, são as maiores causas de morbimortalidade na lesão medular.<sup>11</sup> A perda do controle esfinteriano resulta em muitos transtornos intestinais nesses pacientes e, frequentemente, requer hospitalização. Cerca de 95% dos indivíduos com lesão medular manifestam dificuldades na evacuação.<sup>11</sup>

Esses pacientes também podem ser acometidos por alterações funcionais do trato urinário inferior, como a incontinência vesical e o aumento da pressão intravesical, que favorecem o surgimento de infecções, bem como por modificações no centro de micção, promovendo disfunções na coordenação vesicuretral. A disfunção vesical urinária ocorre em cerca de 80% dos pacientes com lesão medular.<sup>3,5,9</sup>

A perda da termorregulação é outra alteração significativa nesses pacientes. O hipotálamo, após lesão na medula, não pode controlar o fluxo sanguíneo cutâneo, prejudicando a vasodilatação, a vasoconstrição e a sudorese, tornando-se grave problema nas lesões cervicais.<sup>9</sup>

O desenvolvimento de úlceras de pressão também é uma complicação bastante comum e tem sido apresentado como um indicador de qualidade nos serviços de saúde. Os principais fatores de risco para úlceras de pressão são a imobilidade e diminuição da percepção sensorial (que levam ao excesso de pressão e isquemia) e a fricção e umidade da pele. As úlceras de pressão diminuem as condições de resistência dos tecidos e estão relacionadas com as condições nutricionais do indivíduo.<sup>7</sup>

Outro problema que acomete pacientes portadores de lesão medular acima da vértebra T2 é a complicação respiratória devido à paralisia dos músculos intercostal e abdominal. A complicação respiratória resulta em comprometimento das trocas gasosas e, conseqüentemente, diminuição do metabolismo dos nutrientes e alterações do gasto energético.<sup>12</sup>

Indivíduos com lesão medular também apresentam complicações no sistema orgânico, sendo uma delas a alteração do metabolismo ósseo que, conseqüentemente, leva à osteoporose, uma das complicações muito frequentes nesses pacientes. A inatividade física e a posição constantemente sentada comprometem o fluxo renal, levando a um balanço negativo de cálcio. Essa perda óssea produzida pela osteoporose é observada, porém sua causa não está bem esclarecida, ocorre no primeiro ano após a lesão medular, com maior incidência nos primeiros 4 a 6 meses.<sup>12,13</sup>

A revisão literária realizada por Ferrage aponta, ainda, alterações metabólicas significantes, diminuição da resposta imune e possível depleção proteico-energética nesses pacientes.<sup>14</sup>

## **Avaliação nutricional em portadores de lesão medular**

---

O estado nutricional dos portadores de lesão medular, assim como seus hábitos alimentares,

ainda é pouco investigado e divulgado na literatura. Sendo assim, é necessário que sejam realizados mais estudos para que os problemas nutricionais venham a ser minimizados a partir de uma intervenção alimentar adequada.

O diagnóstico nutricional dos indivíduos com lesão medular pode ser obtido por meio da avaliação do hábito alimentar, avaliação objetiva global direta, avaliação subjetiva global e parâmetros bioquímicos, realizados durante o atendimento nutricional.

Para um bom diagnóstico do hábito alimentar é necessário identificar as dificuldades para o preparo das refeições e a ingestão alimentar dos indivíduos, por meio da aplicação de questionários, com pesquisa de hábitos e queixas alimentares, recordatório domiciliar de 24 h, registro alimentar de pelo menos 3 dias não consecutivos, questionário de frequência alimentar e bioimpedância elétrica, seguindo os critérios já descritos nos *Capítulos 3 e 5* bem como suas respectivas análises de acordo com a faixa etária do indivíduo avaliado.

Dados obtidos pela pesquisa alimentar e queixas alimentares são de fundamental importância para se estabelecer o melhor e mais adequado planejamento dietético, respeitando a individualidade e especificidade de cada paciente. Busca-se, nesse momento, propor adaptações para as atividades relacionadas com a alimentação também no ambiente físico, como na utilização de utensílios e no preparo mais racional dos alimentos, a fim de fornecer melhores condições para a alimentação correta.

A avaliação subjetiva global e a avaliação objetiva seguem os mesmos critérios e recomendações já citadas nos capítulos anteriores. No entanto, a antropometria torna-se um tanto comprometida em virtude das sequelas deixadas pela lesão medular. Seja qual for o comprometimento físico, as mensurações das diversas medidas devem ser realizadas com muito critério, devendo-se estabelecer pequenas estratégias para não haver erros na coleta dos dados. Dentre todas as medidas, o peso, a estatura e a circunferência abdominal são as mais dificultadas pela falta de deambulação e/ou pelo fato de o indivíduo permanecer na posição supina. Geralmente, esses pacientes permanecem sentados e em cadeiras de rodas.

O peso deve ser mensurado com o paciente na cadeira de rodas, com o mínimo de roupas possível, utilizando-se a balança tipo plataforma específica para cadeirantes, em que do peso total é descontado o peso da cadeira. A cadeira de rodas pode ser substituída por uma cadeira normal, sendo realizado o mesmo procedimento. Para a mensuração do peso pode-se, ainda, utilizar uma terceira pessoa que consiga carregar o paciente no colo, descontando-se do valor total obtido na balança o peso de quem o carrega. Por fim, pode-se utilizar a equação de estimativa de peso pelo comprimento da perna, proposta por Chumlea<sup>15</sup> (*Capítulo 5*).

Blissit<sup>16</sup> refere que indivíduos paraplégicos<sup>16</sup> devem pesar 450 a 670 g a menos de seu peso ideal, se saudáveis, e os quadriplégicos, 670 a 900 g a menos de seu peso ideal, se saudáveis. Assim, este é um possível critério para se estabelecer o peso adequado para esses pacientes.

A estatura pode ser obtida pelos diversos métodos já mencionados anteriormente: paciente deitado em maca reta, método da envergadura de braço e estimativa de estatura proposta por Chumlea.<sup>15</sup>

Quanto à circunferência abdominal, o que se propõe é tentar fazer com que a pessoa fique o mais ereta possível sobre a cadeira e realizar a mensuração no ponto médio entre a última costela e

a crista íliaca. Salienta-se, contudo, a pouca confiabilidade do resultado obtido.

Bulbulian *et al.*<sup>17</sup> realizaram uma pesquisa comparativa entre atletas normais e paraplégicos (jogadores de basquete para cadeirantes), em que se discutiu a utilização de equações direcionadas para indivíduos normais em comparação com a pesagem hidrostática. Nesse estudo foram tomadas 23 medidas antropométricas, sendo 5 diâmetros (acrômio, tórax, crista íliaca, cotovelo e joelho), 7 dobras cutâneas (peitoral, tricípital, subescapular, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha) e 11 circunferências (pescoço, ombro, tórax, cintura, quadril, coxa, panturrilha, deltoide, bíceps, bíceps flexionado e antebraço), no lado dominante do avaliado. As dobras cutâneas foram mensuradas em triplicata e os diâmetros e as circunferências, em duplicata. Também foram computados os dados de peso, idade e densidade corporal da amostra estudada de gordura dos atletas paraplégicos.<sup>18</sup> Para se obter a densidade corporal (DC) foram desenvolvidas quatro equações,<sup>17</sup> como se segue:

- Equação 1 | Usando apenas diâmetros (crista íliaca e cotovelo):

$$DC \text{ (cm)} = (1,22633 - 0,00383) \times (\text{diâmetro da crista íliaca [cm]} - 0,00985) \times \text{diâmetro do cotovelo (cm)}$$

- Equação 2 | Usando apenas circunferências (cintura e panturrilha):

$$DC \text{ (cm)} = (1,17292 - 0,00184) \times (\text{circunferência da cintura [cm]} + 0,00128) \times \text{circunferência da panturrilha (cm)}$$

- Equação 3 | Usando somente dobras cutâneas (subescapular, suprailíaca e panturrilha):

$$DC \text{ (cm)} = (1,1025 - 0,00127) \times (\text{dobra subescapular [mm]} - 0,00094) \times \text{dobra cutânea suprailíaca [mm]} - 0,00125) \times \text{dobra cutânea da panturrilha (mm)}$$

- Equação 4 | Combinando diâmetro de tórax, dobra cutânea subescapular, circunferências da cintura e da panturrilha:

$$DC \text{ (cm)} = (1,09092 + 0,00296) \times (\text{diâmetro do tórax [cm]} - 0,00072) \times (\text{dobra subescapular [mm]} - 0,00182) \times (\text{circunferência da cintura [cm]} + 0,00124) \times \text{circunferência da panturrilha (cm)}.$$

As medidas utilizadas foram mensuradas de acordo com as técnicas propostas por International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>19</sup> (Figuras 9.65 a 9.68).

Por meio da densidade corporal dos indivíduos avaliados, calcula-se o percentual de gordura, empregando-se a equação proposta por Siri:<sup>18</sup>

$$\% \text{ gordura} = \frac{[(4,95) - 4,50]}{DC} \times 100$$

Os resultados obtidos mostram que a equação que utiliza somente circunferências superestima o percentual de gordura em 1,3%, a de dobras cutâneas superestima em 0,6% e a combinada subestima o percentual de gordura corporal em 0,2%. Concluiu-se, portanto, que esses procedimentos podem ser utilizados em indivíduos normais e não somente em paraplégicos atletas, sendo o melhor resultado obtido com a equação combinada, ou seja, a que utiliza medidas de diâmetro, dobras cutâneas e circunferências corporais (Equação 4), pois é a que apresenta menor variação do percentual de gordura corporal. Porém, esse método não é recomendado para mulheres, crianças e pessoas negras, pois esses grupos apresentam composição corporal distinta em relação à densidade e ao tecido magro.<sup>17</sup>

A bioimpedância pode ser um dos melhores métodos de avaliação nutricional por não haver comprometimentos para sua realização, exceto quando há retenção hídrica (que mascara os resultados).

Na prática clínica, todos os dados devem ser classificados e analisados de acordo com a faixa etária, o gênero e a atividade física de cada paciente, sendo comparados aos respectivos padrões de referência utilizados para indivíduos saudáveis, pois ainda não existem padrões específicos para deficientes físicos. Entretanto, deve-se analisar com cautela todos os resultados obtidos, em virtude das alterações metabólicas e físicas que modificam significativamente a composição corporal desses pacientes.

## Nutrição e lesão medular

---

Uma dieta inadequada pode estar relacionada com inúmeras alterações e sequelas encontradas na lesão medular, como dificuldade de cicatrização, risco de doenças cardiovasculares, imunodeficiência e alterações na composição corporal, fatores que podem agravar o estado geral dos portadores do trauma raquimedular.

Em 1997, Burnnham *et al.*<sup>20</sup> observaram que, como resultado da condição de diminuição dos movimentos musculares após a lesão medular, os pacientes apresentam aumento da gordura subcutânea em proporção à massa magra. Essa perda de massa magra também foi verificada por Kocina<sup>21</sup> e Ribeiro.<sup>12</sup>

Mollinger *et al.*<sup>22</sup> verificaram que as alterações nas proporções entre gordura e massa magra nos portadores de lesão medular refletem diminuição do metabolismo basal.

Segundo Kocina,<sup>21</sup> é importante a utilização de equações adequadas para a avaliação da composição corporal de indivíduos com lesão medular, pois serão identificados, mais adequadamente, os indivíduos com desvios nutricionais e as intervenções dietéticas serão mais eficazes. Cabe ressaltar que a utilização de uma dobra cutânea única apresenta limitações, dada a dificuldade em se determinar uma região corporal mais representativa da gordura corporal desses pacientes.<sup>12</sup>



**Figura 9.65** Diâmetro da crista íliaca, obtido pela distância compreendida entre uma crista íliaca e outra.



**Figura 9.66** Diâmetro do cotovelo. O antebraço do indivíduo é flexionado e o diâmetro do cotovelo é medido entre os epicôndilos medial e lateral do úmero.



**Figura 9.67** Diâmetro do tórax. A distância é medida de uma região axilar à outra, no nível da região retroesternal.



**Figura 9.68** Circunferência da cintura. O indivíduo avaliado deve estar em posição anatômica, com o abdome relaxado, sendo a medida realizada entre a última costela e a crista íliaca (região mais estreita do abdome).

A ingestão mínima de líquidos para pacientes portadores de lesão medular é de 2 a 3 l/dia. Essa ingestão de líquidos faz-se necessária devido aos fatores de risco determinantes na formação de cálculos renais, como a hipercalciúria e o habitual uso de sondas, além de auxiliar na hidratação e no processo de evacuação que pode contribuir para a diminuição da ocorrência de constipação intestinal.<sup>12</sup>

Após a lesão medular, o trânsito intestinal torna-se mais lento em razão da insuficiência autônoma primária, da hipotensão postural e da diminuição do tônus visceral. Nesses pacientes, a constipação intestinal chega a ser tão intensa que a defecação, na maioria das vezes, só ocorre 1 vez/semana.<sup>21</sup> As fibras auxiliam no processo de evacuação, contribuindo para a diminuição da constipação intestinal em portadores de lesão medular.<sup>13</sup>

Em estudo realizado por Ribeiro,<sup>12</sup> observou-se baixo consumo de alimentos tais como leite e derivados pelos portadores de lesão medular e, conseqüentemente, baixa ingestão de cálcio, de acordo com as ingestões dietéticas de referência (DRI, *dietary reference intakes*) estabelecidas. A baixa ingestão de alimentos que são fontes de cálcio associada à perda óssea aumentada nesses indivíduos é um fator de risco determinante para o desenvolvimento da osteoporose. Nesse mesmo estudo, não se detectou deficiência no consumo de alimentos fontes de proteínas, tais como as carnes.

A ingestão adequada de proteínas é extremamente importante, uma vez que desempenham função estrutural na formação dos tecidos do corpo, enzimas, hormônios, líquidos e secreções corporais. As proteínas também atuam como anticorpos no sistema imunológico, estão presentes no transporte de triglicerídios, colesterol, fosfolipídios e vitaminas lipossolúveis, além de contribuírem para a homeostase, por meio da manutenção de reações osmóticas normais entre líquidos corporais.

O aumento de lipídios plasmáticos em pacientes portadores de lesão medular, decorrente de excesso de gordura subcutânea, associado ao consumo de alimentos com teor elevado de gorduras, pode aumentar o risco de desenvolvimento de dislipidemias.<sup>12</sup> Assim, o aumento do tecido adiposo nesses pacientes, quando associado à inatividade física, é um fator de risco para o desenvolvimento

da resistência à insulina. Além disso, o excessivo consumo desse grupo de alimentos também pode contribuir para o ganho ponderal, favorecendo o aparecimento indesejável da obesidade e de todas as suas complicações, destacando-se, dentre elas, as doenças cardiovasculares, diabetes e hipertensão arterial.<sup>23</sup>

Wolfe, Campbell e Kant *apud* Cervato e Vieira<sup>24</sup> destacam a importância da avaliação dos hábitos alimentares dessa população, pois após identificadas as necessidades, os dados auxiliam na elaboração de programas de educação nutricional, a fim de proporcionar melhores condições de saúde para esses indivíduos.

Chapman, *apud* Assis e Nahas<sup>25</sup>, considera o conhecimento sobre a alimentação saudável como o primeiro degrau na influência do comportamento alimentar adequado, funcionando como instrumento quando as pessoas desejam mudar seus hábitos.

Diante dos resultados obtidos, é importante destacar o papel do nutricionista, profissional este que, segundo CardosoGonzales, *et al.*,<sup>26</sup> atua em duas etapas do acompanhamento dos pacientes portadores de lesão medular, sendo a primeira na internação, quando elabora, prepara e realiza o acompanhamento da alimentação desses indivíduos, e a segunda na fase pós-alta, realizando orientações e educação nutricional dos pacientes e familiares em relação a hidratação, higiene básica, confecção e administração dos alimentos em domicílio. Para tanto, deve-se lembrar que lidar com nutrição é lidar com vida, o que envolve valores, concepções, percepções, representações de nossa própria alimentação. Além do mais, a nossa cotidianidade tende a prevalecer sobre o saber científico.<sup>27</sup>



**Figura 9.69** Circunferência da panturrilha. O avaliado deve estar sentado e o antropometrista posiciona-se ao seu lado. A medida é realizada na maior circunferência perpendicular ao eixo da perna.



**Figura 9.70** Dobra cutânea subescapular. A dobra é determinada obliquamente ao eixo longitudinal do corpo, seguindo a orientação dos arcos costais, 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.



**Figura 9.71** Dobra cutânea suprailíaca. Essa dobra é medida 3 cm acima da espinha ilíaca anterossuperior, na linha axilar anterior, no sentido oblíquo ao eixo longitudinal do corpo.



**Figura 9.72** Dobra cutânea da panturrilha. O indivíduo avaliado deve estar sentado, com os joelhos flexionados a 90° e com o pé direito apoiado numa superfície plana. A dobra é medida paralelamente à linha central do pé.

## Considerações finais

---

O consumo inadequado dos grupos alimentares e o reduzido fracionamento da dieta, associados à inatividade física, prejudicam ainda mais o estado nutricional dos indivíduos com lesão medular, contribuindo para o desenvolvimento de outras complicações, tais como doenças crônicas não transmissíveis.

A avaliação do estado nutricional é extremamente importante na elaboração de planos educativos e de saúde para esses pacientes. Assim, devido às dificuldades em se eleger uma região corporal mais representativa da gordura corporal total e em razão de as equações utilizadas para a obtenção do diagnóstico nutricional terem sido desenvolvidas tendo por base indivíduos normais, sugere-se a utilização de outras técnicas, como a impedância bioelétrica, por exemplo, para auxiliar na definição do diagnóstico nutricional dos portadores de lesão medular.<sup>28</sup> Reconhece-se que somente o adequado diagnóstico nutricional fornece subsídios para as ações a serem implementadas.

O programa de educação nutricional para esse grupo populacional é imprescindível no sentido de erradicar os erros observados em seus hábitos e estilos de vida, de maneira a não se tornarem sérios agravos à saúde.

É importante destacar o papel do nutricionista, que deve atuar em duas etapas do acompanhamento desses pacientes, sendo a primeira correspondente à fase da internação, em que se elabora, prepara e realiza o acompanhamento da alimentação e a segunda, à fase pós-alta. Nesta última, o nutricionista realiza orientações e educação nutricional dos pacientes e familiares em relação a hidratação, higiene básica, confecção e administração dos alimentos em domicílio.<sup>26</sup>

## Referências bibliográficas

---

1. National Spinal Cord Injury Database. Reunião de dados norte-americanos sobre lesão medular. Disponível em: <[www.spinalcord.uab.edu](http://www.spinalcord.uab.edu)>. Acesso em: 4 set. 2006.
2. Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD). Clínica de Lesão Medular. Disponível em: <[www.aacd.com.br](http://www.aacd.com.br)>. Acesso em: 7 mar. 2006.
3. Fernandes F. O que ocorre após uma lesão medular. Disponível em: <[www.geocities.com/HotSprings/3725/basics.html](http://www.geocities.com/HotSprings/3725/basics.html)>. Acesso em: 7 mar. 2006.
4. Medical Society of Paraplegia. Padrões Internacionais para Classificação Neurológica e Funcional de Lesões da Medula Espinal. Brasil e Portugal: Medical Society of Paraplegia, 1999.
5. Greve JMD, Casalis MEP, Barros Filho TEP. Diagnóstico e tratamento da lesão medular espinal. São Paulo: Roca, 2001.
6. Young PA, Young PH. Bases da neuroanatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
7. Nogueira PC. Ocorrência de úlcera de pressão em pacientes hospitalizados com lesão traumática da medula espinal. Ribeirão Preto, 2005. Dissertação (Mestrado)–Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, USP.
8. Silveira PR. Trauma raquimedular: diagnóstico e tratamento nas emergências. Rev JBM, v. 78, n. 6, p. 17-37, 2000.
9. Schimitz TJ. Lesão medular traumática. In: O’Sullivan SB, Schimitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 873-880.
10. Machado A. Neuroanatomia funcional. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
11. Viall LRG, Ficher S, Marcon JC *et al.* Estudo histológico da lesão medular experimental em ratos. Rev Bras Ortop., v. 34, n. 2, p. 85-90, 1999.
12. Ribeiro SML. Caracterização do estado nutricional de indivíduos portadores de deficiência motora praticantes de atividade física. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado)–Faculdade de Saúde Pública, USP.
13. Correa G, Rotter K, Azócar P *et al.* Mejora calidad de vida de lesionados medulares. Bol Cien Assoc Chil de Seguridad, 1999.
14. Ferrage NE. Terapia nutricional no paciente com lesão medular. Disponível em: <[www.sbnperj.com.br](http://www.sbnperj.com.br)>. Acesso em: 7 ago. 2005.
15. Chumlea WC, Roche AF, Mukherjee D. Nutritional assessment of the elderly through anthropometry. Columbus: Ross Laboratories, 1987. p. 1-45.
16. Blissit PA. Nutrition in acute spinal cord injury. Crit Care Nurs Clin North Am., v. 2, p. 375, 1990.
17. Bulbulian R *et al.* Body composition in paraplegic male athletes. Med Sci Sports Exerc Acta Ortop Bras., v. 19, n. 3, p. 195-201, 1987.
18. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A. (ed.). Techniques for Measuring body composition. Washington (DC): National Academy of Science, 1961. p. 223-244.
19. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). International Standards for Anthropometric Assessment. Underdale, SA. Austrália: National Library of Australia, 2001.
20. Burnnhan R, Martin T, Bell G *et al.* Skeletal muscle type transformation following spinal cord injury. Spinal Cord, v. 35, p. 86-88, 1997.
21. Kocina P. Body composition of spinal cord injured adults. Sports Med Auckland., v. 23, p. 48-55, 1997.
22. Mollinger LA, Spurr GB, El Ghanit AZ *et al.* Daily energy expenditure and basal metabolic rates of parents with spinal cord injury. Ach Phys Med Rehabil., v. 66, p. 426, 1985.
23. Caliri MHL, Furlan MLS, Defino HL. Tratamento do intestino neurogênico em adultos com lesão da medula espinal: diretrizes para uma prática baseada em evidências. Coluna/Columna (São Paulo), v.

- 4, n. 2, p. 102-105, 2005.
24. Cervato AM, Vieira VL. Índices dietéticos na avaliação da qualidade global da dieta. Rev Nutri. (Campinas), v. 16, n. 3, p. 347-355, jul./set. 2003.
  25. Assis MAA, Nahas MV. Aspectos motivacionais em programas de comportamento alimentar. Rev Nutri. (Campinas), v. 12, n. 1, p. 33-41, jan./abr. 1999.
  26. Cardozo-Gonzales RJ, Villa TCS, Caliri MHL. O processo da assistência do paciente com lesão medular: gerenciamento de caso como estratégia de organização da alta hospitalar. Rev. Medic., 2001. Disponível em: <[www.fmrp.usp.br/revista/2001/vol34n3e4/o\\_processo\\_assistencia\\_paciente.pdf](http://www.fmrp.usp.br/revista/2001/vol34n3e4/o_processo_assistencia_paciente.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2006.
  27. Colli C, Sardinha F, Filiserri TMCC. Guia de medicina ambulatorial e hospitalar: nutrição clínica do adulto. 2. ed. São Paulo: Manole, Unifesp, 2005.
  28. Aguiar LV, Carvalho SP. Eficácia da corrente excitomotora no fortalecimento muscular dos membros superiores em um paciente vítima de TRM — relato de caso. Goiânia, 2003. Trabalho (Conclusão de Curso) — Universidade Católica de Goiás.

### **Bibliografia complementar**

Carvalho KMB. Obesidade. In: Cuparri L. Nutrição clínica no adulto. 2. ed. São Paulo: Manole, 2002. p. 136-140.

Rodrigues D, Herrera G. Recursos fisioterapêuticos na prevenção da perda da densidade mineral óssea com lesão medular. Acta Ortop Bras., 2004. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/aob/v12n3/v12n3a08.pdf](http://www.scielo.br/pdf/aob/v12n3/v12n3a08.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2006.

## Introdução

---

Os indivíduos com paralisia cerebral apresentam alto risco nutricional devido à ocorrência frequente de um ou mais fatores que dificultam a alimentação (como disfagia, alterações motoras e sensoriais, entre outros) e também em razão de necessitarem de intervenções terapêuticas nutricionais e não nutricionais para favorecer a ingestão alimentar e minimizar as consequências dessa complexa doença. Além do mais, a avaliação nutricional dessa população é muitas vezes comprometida pela dificuldade de mensuração da estatura e dobras cutâneas — devido à ocorrência de contraturas das articulações características da doença — e definição fidedigna do diagnóstico nutricional, em razão da inexistência de padrões de referência específicos. Assim, apresentam-se aqui os principais cuidados nutricionais indicados e aplicáveis ao tratamento e acompanhamento de portadores de paralisia cerebral.

A incidência média de paralisia cerebral é de 2 para cada 1.000 nascidos vivos nos países desenvolvidos, fazendo dela a deficiência física mais comum em crianças.<sup>1</sup>

Em países em desenvolvimento,<sup>2</sup> considerando todos os graus de paralisia cerebral, a incidência pode chegar a 7:1.000. No Brasil não há dados sobre a sua prevalência. Entretanto, acredita-se que esses números sejam mais elevados pelas precárias condições de assistência à gestação e ao parto em diversas localidades.<sup>3</sup> A própria conceituação ou definição de paralisia cerebral é um importante obstáculo para a obtenção de estimativas a respeito da incidência da afecção. A par dessa questão, enfrenta-se a dificuldade ainda existente relacionada com o fato de que muitas famílias escondem ou não registram, propositadamente sob o ponto de vista social, o filho portador de encefalopatia. Submetidas a essas dificuldades, as estatísticas sobre paralisia cerebral continuam sendo muito exíguas e contraditórias.<sup>4</sup>

## Definição e fisiopatogenia da paralisia cerebral

---

Paralisia cerebral é um termo genérico para doença não progressiva que compromete o controle muscular dos movimentos e da postura. Ela tem várias causas e resulta em um dano cerebral, que ocorre em um período crítico do desenvolvimento e maturação do cérebro.<sup>5,6</sup> A paralisia cerebral, portanto, é a consequência de uma lesão estática, ocorrida no período do pré, peri ou pós-natal, que afeta o SNC em fase de maturação estrutural e funcional. O Quadro 9.137 apresenta as principais causas de paralisia cerebral nos períodos pré e perinatal.

É uma disfunção predominantemente sensorimotora que envolve distúrbios do tônus muscular, da postura e da movimentação voluntária.<sup>8,12</sup> A principal característica da paralisia cerebral é que a

lesão afeta o cérebro imaturo e interfere na maturação do SNC, o que leva a consequências específicas, determinando o diagnóstico da doença, o tipo desenvolvido e o seu respectivo tratamento.<sup>10</sup>

Crianças com paralisia cerebral são heterogêneas, pois essa doença diversifica-se em tipos, etiologia e gravidade. O diagnóstico clínico baseia-se na história e na avaliação física e neurológica, ou seja, nas manifestações motoras que constituem sua principal característica clínica.<sup>1,2</sup>

A paralisia cerebral é classificada de acordo com a predominância de alteração de movimentos motores, conforme é apresentado no Quadro 9.138.

Espasticidade é definida como aumento do tônus muscular, que pode ser apreciado pela flexão e extensão passiva dos vários grupos musculares examinados. Por outro lado, discinesias são definidas como movimentos anormais mais evidentes quando o paciente inicia um movimento voluntário. Pacientes com ataxia têm distúrbios da coordenação dos movimentos em razão da dissinergia que apresentam. Paralisia cerebral mista é aquela em que se pode identificar o tipo predominante de prejuízo motor, com indícios de ocorrência de outras alterações.<sup>7</sup>

O tipo de alteração está relacionado com a localização da lesão no cérebro, e a gravidade das alterações depende da extensão da lesão.<sup>14</sup>

A maioria das crianças afetadas situa-se entre dois grupos (tipos) mais comuns: espástico, em que os músculos de um ou mais membros estão permanentemente contraídos, dificultando bastante os movimentos normais, caso estes sejam possíveis, e atetoide, em que são realizados movimentos contorcidos.<sup>3,5</sup>

#### **Quadro 9.137** Etiologia da paralisia cerebral<sup>7</sup>

- Pré-natal
  - Dois ou mais abortos
  - Doenças maternas
  - Sangramento durante a gestação (crianças a termo)
  - Pré-eclâmpsia
  - Crianças nascidas pequenas para a idade gestacional
  - Infartos da placenta
  - Gestação gemelar
- Perinatal
  - Asfixia
  - Hemorragias cerebrais
  - Ablação da placenta
  - Hipoxia

- Hiperbilirrubinemia
- Infecções do sistema nervoso central

### Quadro 9.138 Classificação da paralisia cerebral por disfunção motora e topográfica.

- Paralisia cerebral espástica
  - Diplegia: comprometimento maior dos membros inferiores
  - Quadrilegia: prejuízos equivalentes nos quatro membros
  - Hemiplegia: comprometimento de um dimídio corporal
  - Dupla hemiplegia: membros superiores mais comprometidos
- Paralisia cerebral discinética
  - Hipercinética ou coreoatetoide: movimentos involuntários com a presença de movimentação associada
  - Distônica: tônus muscular muito variável, sendo as variações induzidas, em geral, por movimentos
- Paralisia cerebral atáxica
- Paralisia cerebral mista

Alguns estudos de curta duração sobre a expectativa de vida de pessoas com paralisia cerebral sugerem que os fatores mais importantes nessa definição são a existência de retardo mental grave e a mobilidade corporal reduzida, somadas à dificuldade para se alimentar.<sup>15</sup>

## Nutrição e paralisia cerebral

Desde o nascimento, problemas relacionados com a alimentação são comuns para a maioria das crianças com paralisia cerebral (em torno de 90%). Eles podem resultar de disfunção neuromuscular, lesões obstrutivas, fatores psicológicos ou uma combinação desses fatores, manifestando-se na sucção, na deglutição e nos movimentos de mastigação, que não funcionam apropriadamente.<sup>2,8,16,18</sup>

Em decorrência do comprometimento da deglutição, o alimento pode penetrar pelas vias respiratórias superiores, causando como resultados imediatos engasgos, vômitos, tosse e aspiração silenciosa.<sup>19</sup>

Quando os reflexos da mastigação estão ausentes, torna-se necessário encontrar maneiras de estimulá-los, ofertando alimentos doces e frios. O ato de mastigação estimula a produção de saliva e facilita a deglutição.<sup>18</sup>

Os maiores problemas para a alimentação de uma criança com paralisia cerebral são falta de controle da boca, da cabeça e do tronco; falta de equilíbrio para sentar-se; inabilidade para flexionar os quadris o suficiente para possibilitar o levantamento dos braços para diante, agarrar e manter a

pressão a despeito da posição destes; finalmente, inabilidade de levar as mãos à boca e a falta de coordenação olho-mão.<sup>20</sup>

A incapacidade para expressar a necessidade de ingestão de líquidos e a baixa ingestão de fibras são fatores que favorecem a constipação intestinal e desidratação em muitas crianças com paralisia cerebral. A esses fatores devem-se somar, ainda, a facilidade de derramamento de líquidos pela boca, a imobilidade e o mau uso da musculatura abdominal na defecação.<sup>6</sup>

A escolha da via de alimentação dependerá do desenvolvimento neurológico, da deglutição, da coordenação motriz oral, dos riscos de complicações, das enfermidades agregadas e das condições familiares e sociais.<sup>6</sup> A via de administração oral é eleita sempre que existir boa coordenação da deglutição, sem rejeição; o tempo empregado não alterar a relação entre o doente e a pessoa que o alimenta e não houver risco de aspiração. Quando esse paciente não for capaz de obter nutrição suficiente devido a uma disfunção motora oral ou quando o ato alimentar oral satisfatório for interrompido por um período prolongado (devido a uma doença ou cirurgia), poderá haver necessidade de se indicar a terapia nutricional enteral, por meio da via nasoentérica ou de gastrostomia.<sup>5,6</sup>

Dependendo da idade e capacidade da criança, a alimentação por via oral é realizada com alimentos e líquidos de diferentes consistências. Durante a avaliação clínica da alimentação é importante obter informações sobre a consistência dos alimentos e líquidos que causam maior ou menor dificuldade de deglutição.<sup>21,22</sup>

O volume ideal do bolo alimentar depende da textura do alimento. Em geral, pedaços pequenos protegem melhor contra o engasgo. Porém, pedaços maiores aumentam a consciência sensorial da existência do alimento, aumentando o trânsito no trato gastrintestinal e melhorando a mobilidade do bolo alimentar. Assim, o aumento do volume do bolo alimentar, bem como a evolução da consistência da dieta, deve ocorrer gradualmente, transitando do líquido para o pastoso e evoluindo para alimentos sólidos.<sup>2</sup>

Crianças com dificuldades de deglutição a líquidos devem ser alimentadas com pequenos volumes de dieta pastosa e com sucos engrossados com frutas e gelatinas, procurando-se manter um bom nível de hidratação.<sup>14,23</sup> Eventualmente, poderá ser necessária a utilização de substâncias espessantes para modificar a consistência dos alimentos, a fim de ajustar a textura destes às condições de deglutição dos pacientes. Pode-se perceber que em parte dessas crianças com paralisia cerebral há uma grande frequência de engasgos, bem como de regurgitação. Na tentativa de solucionar esses problemas utilizam-se os espessantes.<sup>20</sup>

Espessante é a substância capaz de aumentar, nos alimentos, a viscosidade de soluções, emulsões e suspensões. É uma substância química que aumenta a consistência dos alimentos, sendo hidrossolúvel e hidrofílico e usado para dispersar, estabilizar ou evitar a sedimentação de substâncias em suspensão. Emprega-se na indústria de alimentos e bebidas como agentes estabilizadores de sistemas dispersos, como suspensões (sólido-líquido), emulsões (líquido-líquido) ou espumas (gás-líquido). A maioria dos espessantes é composta de carboidratos naturais.<sup>24</sup>

O sucesso de um programa de alimentação depende da seleção de uma dieta apropriada, do posicionamento adequado da criança durante a alimentação, do uso de utensílios adaptáveis (quando necessário) e do relaxamento do indivíduo antes da alimentação. Os assentos adaptáveis,

que ajudam as crianças a manter uma postura ereta, têm proporcionado melhora no controle da cabeça, na retenção do alimento na boca e nas demais habilidades ao comer.<sup>24</sup>

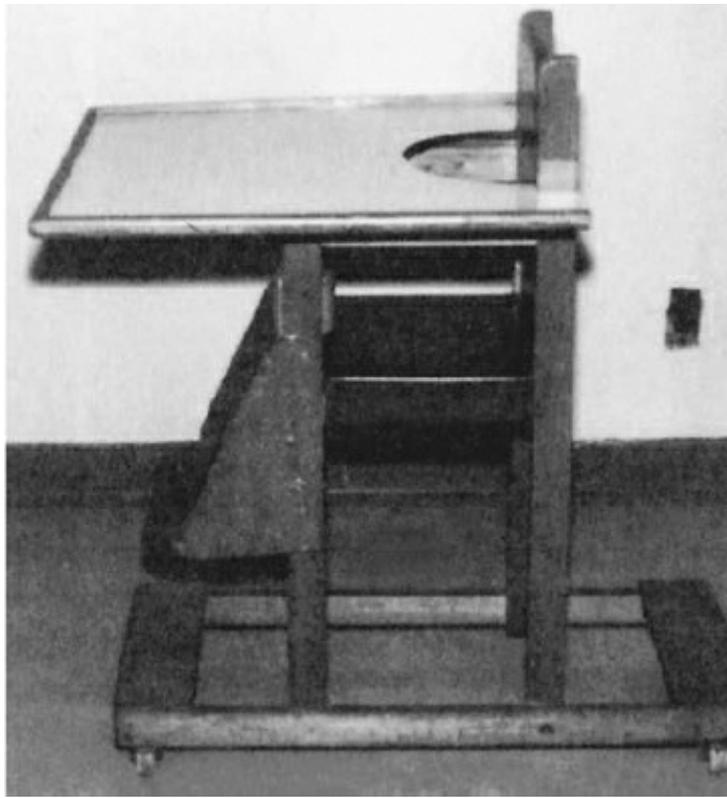
Crianças muito incapacitadas devem ser alimentadas sentadas, no colo do cuidador, até desenvolverem algum controle da cabeça e do tronco, momento em que devem ser colocadas em uma cadeira.<sup>6,25</sup>

Crianças com problemas de movimentos menos graves devido à paralisia cerebral podem ser capazes de comer e beber independentemente com ajudas especiais, como uso de canudos plásticos, pequenos copos curvados de plástico e outros utensílios.<sup>25</sup> É claro que o tipo de paralisia cerebral e suas características têm influência significativa nas indicações desses utensílios adaptados. Crianças atetoides, muitas vezes, são incapazes de alcançar o estágio de levar ambas as mãos diante do rosto, ao passo que a criança hemiplégica será capaz, sem dificuldade, de seguir as sequências do desenvolvimento normal, incluindo o ato de se alimentar.<sup>20</sup>

Assim, encontram-se adaptações como:

- Cadeiras de posicionamento, em que a criança deve estar bem estabilizada e com bom alinhamento entre a pelve e o tronco para que, assim, possa ocorrer melhora do controle motor voluntário, aumentando, também, a funcionalidade dos membros superiores (Figura 9.73)<sup>13</sup>
- Tábuas com recorte para copos e pratos com ventosas, indicadas para ficar sobre a mesa e/ou bandeja, acoplando copo e prato e sem a possibilidade de que estes escorreguem ou caiam (Figura 9.74A)<sup>13</sup>
- Pratos com ventosas, com bordas altas, possibilitam sua fixação na mesa e/ou bandeja e não deixam que os alimentos fiquem fora do prato (Figura 9.74B)<sup>13</sup>
- Colheres (talheres) adaptadas quanto ao tamanho, tipo, cabo e angulação. Os cabos, em sua maioria, são engrossados com espuma, madeira, Durepoxi® e outros, o que possibilita melhor preensão. As angulações proporcionam um desempenho motor, ou seja, coordenação mão-boca, melhor (Figura 9.75)<sup>13</sup>
- Copos adaptados com base mais pesada (para pacientes com movimentação involuntária ou ataxia), com duas alças (para favorecer simetria e coordenação bimanual) e com bordas recortadas (para evitar extensão cervical e probabilidade de aspiração) (Figura 9.76)<sup>13</sup>
- Substituição de preensão. Na alimentação, acoplam-se talheres como colher para pacientes com movimentação involuntária e/ou reação associada, em que não há dissociação dos movimentos de pegar e manter em segurança, diante do abrir/fechar a boca<sup>13</sup> (Figura 9.77).<sup>13</sup>

O cuidado e a assistência de uma criança portadora de paralisia cerebral, portanto, envolve uma série de condutas bastante específicas. Todas as pessoas que estiverem em contato com essa criança desempenham um papel importante e decisivo para o seu bem-estar físico, intelectual e social. Daí a importância do trabalho integrado dos membros da equipe que a atende e do entrosamento constante com sua família. Equipe e família, trabalhando juntas, podem dar à criança as melhores oportunidades para o desenvolvimento de suas capacidades, quaisquer que sejam suas limitações físicas.<sup>13</sup>



**Figura 9.73** Cadeira de posicionamento para crianças com paralisia cerebral.



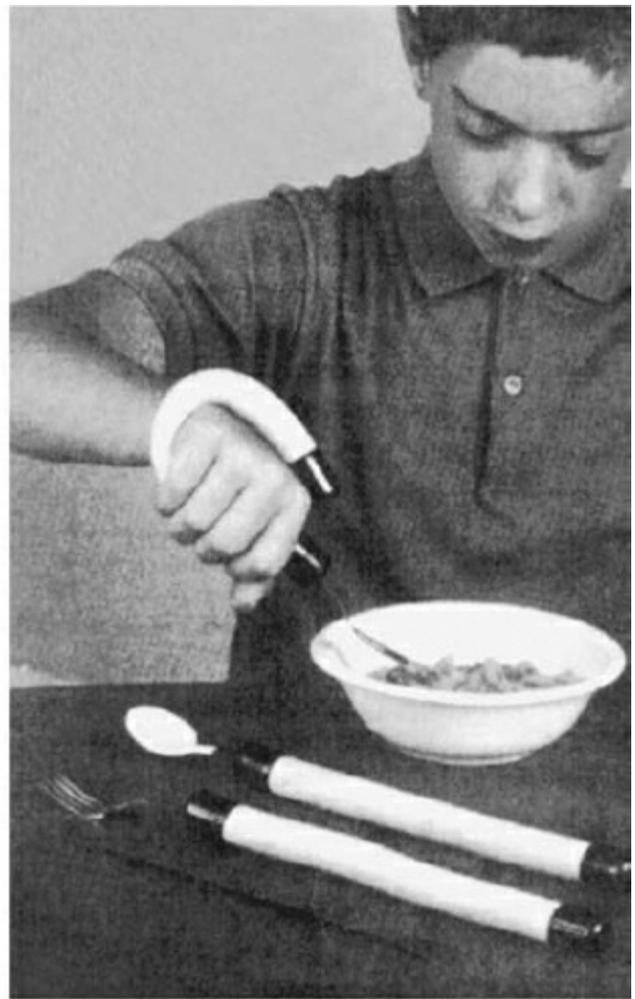
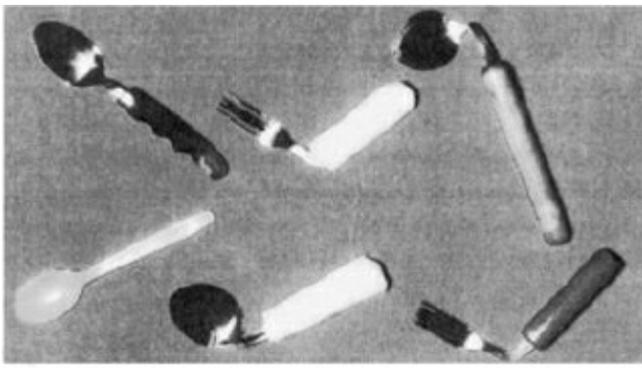


**Figura 9.74** A. Tábua com recorte para prato e copos com ventosas. B. Prato com borda

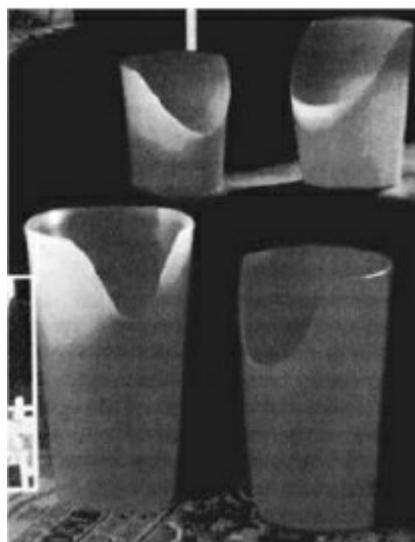
## Videofluoroscopia

---

O diagnóstico da dificuldade em se alimentar, por meio de videofluoroscopia, é fundamental para avaliar as alterações no processo de deglutição, incluindo atraso do disparo do seu reflexo e redução na peristalse faríngea. Ela ainda é considerada a melhor técnica no diagnóstico da aspiração de alimentos durante a deglutição, além de trazer vantagens e benefícios para a determinação do posicionamento da criança, a fim de diminuir o risco de aspiração.<sup>20,26</sup>



**Figura 9.75** Colheres variadas adaptadas para preensão..



**Figura 9.76** Copos com bordas recortadas para evitar aspiração.



**Figura 9.77** Substituições de preensão que possibilitam o acoplamento de talheres diferentes.

## Necessidades nutricionais

---

A alimentação de portadores de paralisia cerebral deve ser cuidadosamente planejada, em particular quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos, a fim de se evitem a subnutrição e a obesidade, comuns nessa população.

Para determinar as necessidades nutricionais de portadores de paralisia cerebral, devem-se considerar os seguintes fatores:

- Fatores comuns: gênero, idade, atividade física
- Tipo de paralisia cerebral: a quadriplegia aumenta a disfunção oral e o tempo de deglutição do alimento<sup>15</sup>
- Magnitude da disfunção motora
- Tipo da disfunção motora (hipotonia, ataxia, espasticidade).

Esses fatores, intrínsecos à doença, limitam a mobilidade e o nível de atividade, fazendo com que os requerimentos energéticos sejam menores (25%) do que os encontrados em indivíduos sem a deficiência.<sup>6</sup> A exceção é feita àqueles com movimentos atetóides, que necessitam de calorias adicionais para cobrir as energias gastas com os movimentos involuntários.

Assim, Peckenpaugh e Poleman,<sup>18</sup> em 1997, fizeram as seguintes recomendações para a determinação da necessidade energética:

- Espasticidade leve (entre 5 e 11 anos de idade) = 13,9 cal/cm
- Espasticidade grave (entre 5 e 11 anos de idade) = 11,1 cal/cm.

Quanto aos carboidratos e gorduras, ambos devem cobrir as necessidades energéticas estabelecidas. O aporte proteico deve ser prescrito com muito cuidado, devendo ser suficiente para prevenir e/ou tratar a subnutrição proteica muito comum nesses casos. As cotas de vitaminas e minerais devem seguir as recomendações da Dietary Reference Intakes (DRI), devendo suprir os déficits causados pelos fármacos utilizados. A inclusão de quantidade adequada de líquidos e fibras

é importante para prevenir e/ou tratar a desidratação e a constipação intestinal.

## **Avaliação nutricional em paralisia cerebral**

---

Tendo como base as modificações na composição corporal durante o processo de crescimento e desenvolvimento infantil, a avaliação do estado nutricional deve utilizar medidas antropométricas que possam refletir essas mudanças e, principalmente, identificar quais são os compartimentos envolvidos nesse processo.

A antropometria, portanto, é um método que tem sido utilizado amplamente para avaliar a saúde e o risco nutricional, especialmente entre crianças, por meio da relação entre nutrição e dimensões corporais durante o processo de crescimento e desenvolvimento, desde a vida intrauterina até a idade adulta. Essa avaliação procura quantificar as modificações já ocorridas, possibilitando traçar um diagnóstico nutricional fidedigno.<sup>27</sup>

Variáveis antropométricas, particularmente o peso e a estatura, são as medidas mais utilizadas na avaliação do estado nutricional de crianças em estudos epidemiológicos, dada a sua simplicidade, custo relativamente baixo e facilidade de aferição. A combinação dessas medidas, expressa por meio dos indicadores antropométricos analisados de acordo com a faixa etária e gênero, possibilita a interpretação do grau de adequação do crescimento e do desenvolvimento infantil.<sup>27</sup>

Estatura é o termo utilizado em medições na posição vertical e normalmente é usada em indivíduos acima de 2 anos. Se a medida for realizada na posição horizontal, é denominada comprimento, sendo normalmente utilizada em crianças com menos de 2 anos. Assim, a estatura ou comprimento é um indicador do tamanho corporal e do crescimento linear da criança. Diferentemente do peso, as modificações na estatura ocorrem em períodos de tempo prolongados, de modo que os déficits refletem agravos nutricionais a longo prazo, o que pode significar o comprometimento do tecido proteico, sendo uma informação importante no diagnóstico da depleção nutricional na infância.<sup>27,28</sup>

O monitoramento regular do crescimento possibilita a identificação antecipada das tendências, propiciando intervenção ou educação nutricional precoces, de modo que o crescimento a longo prazo não seja comprometido.<sup>29,30</sup>

Cada vez mais, o profissional da saúde da área de nutrição, ao avaliar um jovem paciente, está se deparando com “crianças portadoras de necessidades especiais”. Isto ocorre porque, com o progresso da ciência e a evolução moral da sociedade, crianças que antes eram abandonadas atualmente são estimuladas e bem tratadas, podendo-se destacar, entre esses indivíduos, as crianças com paralisia cerebral.<sup>31</sup>



**Figura 9.78** Comprimento da ulna. Fonte: Centro de Reabilitação do Lar Escola de São Francisco.



**Figura 9.79** Medida da tíbia. Fonte: Centro de Reabilitação do Lar Escola de São Francisco.

Crianças com paralisia cerebral são frequentemente associadas ao baixo crescimento. A causa principal dessa deficiência de crescimento é a má nutrição, pois a maioria desses indivíduos apresenta dificuldades em demonstrar fome e preferências alimentares, além de ter disfunções orais e motoras, conforme relatado.<sup>1,32</sup>

Infantes com alterações neurológicas graves, em especial com paralisia cerebral, frequentemente apresentam deformidades osteoesqueléticas, espasmos musculares, deficiência cognitiva, alterações do equilíbrio e convulsões, que praticamente tornam impossível a obtenção de peso e estatura

adequados. Como muitas dessas crianças não ficam em pé e, quando deitadas, não conseguem esticar o corpo, indica-se a utilização do comprimento de ossos longos para se obter uma base para a medida mais fidedigna da estatura de crianças com paralisia cerebral.<sup>31,33,34</sup>

Recomendam-se, assim, algumas equações para a estimativa de estatura, detalhadas no Quadro 9.139.

► **Comprimento da ulna<sup>9</sup>** | Obtido pela medida entre o olécrano e o processo estiloide. Mais indicado a crianças até 12 anos (Figura 9.78). Restrição: espasticidade e deformidade articular.

$$\text{Estatura (cm)} = (4,5 \times \text{comprimento da ulna [cm]}) + 21,8$$

► **Comprimento da tíbia<sup>35</sup>** | Medida da porção medial superior, abaixo do joelho, até a porção medial inferior do tornozelo (Figura 9.79).

$$\text{Estatura (cm)} = (3,26 \times \text{comprimento da tíbia [cm]}) + 30,8$$

► **Comprimento da perna** | Também é utilizada como medida auxiliar para estimar a estatura. É obtida com a perna esquerda do indivíduo em 90°(entre o joelho e a coxa e entre o pé e a perna), medindo-se a distância entre a base do calcânhar e a parte superior da patela. A estatura pode ser obtida empregando-se as equações apresentadas nos Quadros 9.139 e 9.140.

Contudo, vale lembrar que, além de ser estatisticamente seguro, o método para medir o comprimento/estatura de uma criança deve oferecer praticidade e rapidez para o avaliador e ser o menos estressante e também o mais prático para o indivíduo que está sendo medido, especialmente quando se trata de deficientes. Assim, na prática, a estimativa de estatura pelo método do comprimento da tíbia é a mais indicada.

## ■ Considerações gerais

Algumas pesquisas mostram que a maioria dos portadores de paralisia cerebral apresenta estatura, peso, circunferência do braço, dobra cutânea tricípital e gordura corporal inferiores à população sadia. Além do mais, algumas pesquisas demonstraram que:

- A estatura dos pacientes com paralisia cerebral do gênero masculino é menor do que a do gênero feminino<sup>17,29</sup>
- Crianças quadriplégicas com paralisia cerebral têm estatura e peso 5% inferiores aos 2 anos de idade e 10% aos 8 anos, quando comparadas com as curvas de NCHS<sup>37</sup>
- Peso/estatura (P/E): fatores nutricionais isolados não são os únicos responsáveis pelo comprometimento do crescimento linear em portadores de paralisia cerebral, mas também os fatores não nutricionais e a própria doença. Os agentes naturais de crescimento são regulados pelos hormônios sistêmicos (especialmente o hormônio de crescimento) e pelo estresse mecânico local. A imobilização diminui a formação dos ossos e seu crescimento longitudinal,

além de diminuir a reabsorção óssea pela não estimulação segura dos hormônios de crescimento, contribuindo para o comprometimento do crescimento em crianças com paralisia cerebral.<sup>6</sup>

Um estudo realizado por Krick *et al.*,<sup>29</sup> com 1.630 portadores de paralisia cerebral quadriplégicos (50% em uso de terapia nutricional enteral), com idades entre 0 e 120 meses, confirmou o que foi exposto anteriormente e demonstrou que há, também, muitas razões para se justificar o déficit de peso em crianças quadriplégicas com paralisia cerebral. Entre essas razões estão: disfunção motora oral, tempo prolongado de alimentação, disfagia, refluxo gastroesofágico e interesse do cuidador em manter o paciente com um peso de fácil manejo.

#### Quadro 9.139 Estimativa da estatura pelo comprimento da perna.<sup>35</sup>

Idade/gênero	Equação*
<i>Homens brancos</i>	
6 a 18 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 2,22) + 40,54
19 a 59 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 1,88) + 71,85
<i>Mulheres brancas</i>	
6 a 18 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 2,15) + 43,21
19 a 59 anos	Estatura (cm) = (altura do joelho [cm] × 0,05) + 70,25

\* Equações aplicáveis em pacientes com paralisia cerebral, mas baseadas em indivíduos saudáveis.

#### Quadro 9.140 Estimativa da estatura pelo comprimento da perna.<sup>36</sup>

- Homens
  - Estatura (cm) = [64,19 – (0,04 × idade [anos])] + (2,02 × altura do joelho [cm])
- Mulheres
  - Estatura (cm) = [84,88 – (0,24 × idade [anos])] + (1,83 × altura do joelho [cm])

Avaliar o crescimento de crianças com PC pela antropometria é um desafio para os profissionais da saúde devido principalmente aos comprometimentos próprios da doença, tais como: incapacidade de esses indivíduos assumirem posição ortostática devido às restrições no movimento articular, desvios na coluna vertebral e contrações musculares próprios da doença; bem como pelo baixo nível de cooperação desses indivíduos no momento das mensurações. Além dessas dificuldades para a obtenção das medidas, percebe-se que as referências antropométricas específicas para essa população são escassas, pouco estudadas e mal divulgadas.<sup>38</sup> Assim, os métodos antropométricos convencionais, usados para se diagnosticar déficit de crescimento, depleção de massa muscular e ganho de massa óssea não podem ser aplicados em população com

PC, pois estão sujeitos a resultados equivocados.<sup>39</sup>

Assim, evidenciando a necessidade da aplicação de curvas específicas para esta população, Day *et al.*,<sup>40</sup> em 2007, apresentaram curvas de peso por idade, comprimento/estatura por idade e IMC por idade, específicas para crianças e adolescentes com paralisia cerebral, nas idades de 2 a 20 anos. As curvas foram separadas por sexo e em cinco grupos diferentes, considerando o grau de comprometimento motor e de alimentação, sendo eles:

- Grupo 1: anda bem sozinho pelo menos 20 passos e se equilibra bem
- Grupo 2: anda com apoio ou sozinho pelo menos 10 passos, mas com oscilações
- Grupo 3: engatinha e rasteja, mas não anda
- Grupo 4: não anda, não rasteja ou engatinha, não se alimenta sozinho e não faz uso de alimentação enteral
- Grupo 5: não anda, não engatinha ou rasteja, não se alimenta sozinho e faz uso de alimentação enteral. Os resultados dos percentis encontrados no emprego destas curvas classificam o estado nutricional em abaixo do recomendado ( $P < 10$ ); eutrofia (P50-P90) ou acima do recomendado ( $P > 90$ ).

## ■ Estratégias para mensuração antropométrica

### Peso

Para a mensuração ponderal de crianças menores de 2 anos e adolescentes de baixo peso recomenda-se a pesagem no colo do cuidador. O peso do paciente é obtido pela subtração do peso do cuidador. Adolescentes e adultos cadeirantes devem ser preferencialmente pesados em maca-balança ou balança específica para cadeira de rodas.

## Considerações finais

---

A obtenção do diagnóstico nutricional dessa população possibilitará a identificação de possíveis grupos com risco nutricional. Além disso, a avaliação do consumo alimentar dessas crianças fornece informações úteis aos profissionais da saúde, facilitando o planejamento de programas de intervenção nutricional.

Deve-se garantir a esses indivíduos a melhora e/ou manutenção do estado nutricional e a qualidade de vida adaptada, de acordo com as condições socioeconômicas, os padrões alimentares e as dificuldades no ato da alimentação específicas às crianças com paralisia cerebral.

Diante do exposto, pode-se concluir que o nutricionista tem um papel fundamental na equipe multiprofissional, por meio de avaliação nutricional correta e conduta dietoterápica adequada, que favoreçam o desenvolvimento físico e a qualidade de vida dessas crianças.

## Referências bibliográficas

---

1. Fung LS, Fung EB, Stallings VA. Relationship of nutritional status to health and societal participation in children with cerebral palsy. *Jour Ped.*, v. 110, n. 1, p. 637-643, 2002.
2. Borges PP, Mello ED. Alimentação em crianças com paralisia cerebral. *Rev Nutri Pauta*, v. 66, p. 50-54, 2004.
3. Vilanova LC, Pereira MM, Santos LMG. Encefalopatia crônica infantil não evolutiva. In: Carvalho ES, Carvalho WB. *Terapêutica e Prática Pediátrica*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
4. Leitão A. *Paralisia cerebral*. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2002.
5. Williams SR. *Fundamentos de nutrição e dietoterapia*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 1997.
6. Mendes MDSD, Volkweis MA, Hori VDDE *et al.* Nutrição em paralisia cerebral. *Rev O Mundo da Saúde*, v. 25, n. 2, p. 185-195, 2001.
7. Schwartzman JS. *Paralisia cerebral*. *Arq Bras Paral Cereb.*, v. 1, n. 1, p. 4-17, 2004.
8. American Dietetic Association (ADA). Position of the American Dietetic Association: Providing nutrition services for infants, children and adults with developmental disabilities and special health care needs. *J. Am. Diet. Assoc.*, v. 104, n. 1, p. 97-107, 2004.
9. Kong C, Wong HS. Weight-for-height and limb anthropometric composition of tube-fed children with quadriplegic cerebral palsy. *Jour Ped.*, v. 166, n. 6, p. 839-845, 2005.
10. Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM *et al.* Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq Neuropsiquiatr.*, v. 60, n. 2-B, p. 446-452, 2002.
11. Öztürk M, Akkus S, Malas MA *et al.* Growth status of children cerebral palsy. *Ind Ped.*, v. 39, p. 834-838, 2002.
12. Öztürk M, Kutluhan S, Demirci AG *et al.* Dietary assessment of children with cerebral palsy: Case control study in Isparta. *East Jour Med.*, v. 9, n. 1, p. 22-25, 2004.
13. Souza AMC, Ferraretto I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. 2. ed. São Paulo: Memnon, 2001.
14. Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação. Disponível em: <[www.sarah.br](http://www.sarah.br)>. Acesso em: 12 ago. 2005.
15. Aurélio SR, Genaro KF, Medeiros Filho ED. Análise comparativa dos padrões de deglutição de crianças com paralisia cerebral e crianças normais. *Rev Bras Otorrin.*, v. 2, n. 68, p. 167-173, 2002.
16. Finnie NA. *Manuseio em casa da criança com paralisia cerebral*. 2. ed. São Paulo: Manole, 1980.
17. Gangil A *et al.* Gastroesophageal reflux disease in children with cerebral palsy. *Indian Pediatrics*, v. 38, p. 766-770, 2001.
18. Peckenpaugh NJ, Poleman CM. *Nutrição: essência e dietoterapia*. 7. ed. São Paulo: Roca, 1997.
19. Medeiros AS *et al.* Dificuldades alimentares em pacientes portadores de paralisia cerebral — revisão de literatura. *Jorn Bras Odontoped e Odontol Bebê*, v. 5, n. 24, p. 131-136, 2002.
20. Finnie AN. *Manuseio em casa da criança com paralisia cerebral*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.
21. Lifschitz CH *et al.* Alimentação da criança com paralisia cerebral. In: Souza AMC, Ferraretto I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. São Paulo: Memnon, 1998.
22. Miller G, Clark GD. *Paralisias cerebrais: causas, consequências e condutas*. São Paulo: Manole, 2002.
23. Ghtait LC, Cardoso E. Disfagias. In: Isosaki M, Cardoso E. *Manual de Dietoterapia e Avaliação Nutricional: Serviço de Nutrição e Dietética do Instituto do Coração*. São Paulo: Atheneu, 2004.
24. Souza BBA, Martins C, Campos DJ *et al.* *Nutrição & disfagia: guia para profissionais*. Curitiba: Nutroclínica, 2003.
25. Kandiah J. Nutritional concerns and recommendations for children with cerebral palsy. *The Exceptional Parent*, v. 27, n. 11, p. 76-77, 1997.
26. Furquim AM, Behlau MS, Weckx LLM. Avaliação clínica e videofluoroscópica da deglutição em

- crianças com paralisia cerebral tetraparética espástica. *Arq Neuropsiquiatria*, v. 61, p. 611-616, 2003.
27. Costa RS, Kac G. Avaliação antropométrica do estado nutricional de crianças. In: Accioly E, Saunders C, Lacerda EMA. *Nutrição em Obstetrícia e Pediatria*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2005.
  28. Vitolo MR. *Nutrição: da gestação à adolescência*. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2003.
  29. Krick J, Murphy-Miller P, Zeger S *et al.* *J Am Diet Assoc.*, v. 96, n. 7, p. 680-685, 1996.
  30. Lucas B. *Nutrição na infância*. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause — alimentos, nutrição e dietoterapia. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.
  31. Viuniski N. Avaliação nutricional em crianças especiais. *Rev Nutr Pauta*, v. 53, p. 20-23, 2003.
  32. Reilly S, Skuse D, Poblete X. Prevalence of feeding problems and oral motor dysfunction in children with cerebral palsy: a community survey. *Jour Ped.*, v. 129, p. 877-882, 1996.
  33. Feltrin C, Morais MB, Speridião PGL *et al.* Índices antropométricos mais utilizados na avaliação do estado nutricional na infância. *Elec Jour Ped.*, v. 9, n. 1, 2005.
  34. Zainah SH, Ong LC, Sofiah A *et al.* Determinants of linear growth in Malaysian children with cerebral palsy. *Jour Paed Child Health.*, v. 37, p. 376-381, 2001.
  35. Academia Americana de Pediatria, Comitê de Nutrição. *Manual de Instrução Pediátrica*. 3. ed. [S.l.]: [s.n.], 2002.
  36. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh LM. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 33, p. 116-119, 1985.
  37. Centers for Disease Control. The 1984 CDC growth charts. Disponível em: <[www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)>. Acesso em: out. 2006.
  38. Caram ALA, Morcillo AM, Pinto EALC. Estado nutricional de crianças com paralisia cerebral. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 23, n. 2, p. 211-219, mar./abr. 2010.
  39. Zonta MB *et al.* Crescimento e antropometria em pacientes com paralisia cerebral hemiplégica. *Revista Paulista de Pediatria, Curitiba*, v. 27, n. 4, p. 416-423, jun. 2009.
  40. Day SM *et al.* Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. San Francisco, v. 49, p. 167-171, mar. 2007.

### **Bibliografia complementar**

- Associação Brasileira de Paralisia Cerebral. Disponível em: <[www.abpc.org.br](http://www.abpc.org.br)>. Acesso em: 2 set. 2005; 5 mar. 2006.
- Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc.*, v. 94, p. 385-1388, 1994.
- Ferraretto I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. São Paulo: Memnon, 1998.
- Kozlowski BW. *Paralisia cerebral*. In: Willians SR. *Fundamentos de nutrição e dietoterapia*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 1997.
- Lopes ACS *et al.* Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidem.*, v. 3, n. 6, p. 209-219, 2003.
- Mueller HA. *Alimentação*. In: Finnie NR. (Coord.). *O manuseio em casa de criança com paralisia cerebral*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000. p. 218-231.
- Oliveira FLC. Suporte nutricional em situações especiais: terapia nutricional em crianças com doenças neurológicas. *Rev Medic Minas Gerais*, v. 15, n. 2, supl. 3, p. S160-S233, 2005.

- Pinheiro ABV. Avaliação antropométrica do estado nutricional. In: Lacerda EMA *et al.* Práticas de nutrição pediátrica. São Paulo: Atheneu, 2002.
- Rogers B. Feeding method and health outcomes of children with cerebral palsy. *The Journal of Pediatrics*, v. 145, p. 28-32, 2004.
- Sachs A. O que mudou das recomendações de nutrientes. In: Usos e aplicações das Dietary Reference Intakes (DRI). São Paulo: SBAN-ILSI Brasil, 2001.
- Sullivan PB, Lambert B, Rose M *et al.* Prevalence and severity of feeding and nutritional problems in children with neurological impairment: Oxford feeding study. *D Med and Child Neurol.*, v. 42, p. 674-680, 2000.
- Trie E, Thomas AG. Feeding the disabled child. *Journal Nutrition*, v. 14, n. 10, p. 801-805, 1998. Disponível em: <[www.anditec.pt/978-85-7241-762-4](http://www.anditec.pt/978-85-7241-762-4)>.

# Síndrome de Down

---

*Vera Silvia Frangella, Lucy Aintablian Tchakmakian e Renata Bergami Santos*

## Introdução

---

A síndrome de down (SD) é uma cromossomopatia, ou seja, um defeito congênito decorrente de desequilíbrio na constituição cromossômica, em que, em 95% dos casos, há a presença de um cromossomo humano 21 extra, caracterizando uma trissomia simples. O termo trissomia refere-se sempre à existência de um cromossomo extra no cariótipo de uma pessoa.<sup>1</sup>

O cromossomo 21 foi um dos mais estudados na década de 1990 e sabe-se que possui em torno de 500 a 1.000 genes, o que representa 1% do material genético total do ser humano. A cada nova descoberta que se faz sobre ele, mais se abrem portas para a busca de tratamentos para a síndrome de Down.<sup>2</sup>

Não se sabe quando foi o primeiro caso de SD descrito. Entretanto, referências claras a indivíduos com essa síndrome podem ser encontradas na cultura dos olmecas, tribo que viveu na região que hoje conhecemos como Golfo do México, de 1500 a.C. até 300 d.C. Nessa região foram encontrados: gravações, esculturas e desenhos de crianças e adultos com características muito similares às da SD e muito distintas das do povo olmeca. Ao longo dos anos que se seguiram, casos de SD foram sendo relatados. Entretanto, foi John Langdon Down que, em 1865, ajudou a difundir o conceito da SD e a diferenciá-la de outras doenças, como o cretinismo.<sup>1</sup>

Existem vários contribuintes para a sua ocorrência, mas a idade materna superior a 35 anos é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de defeitos genéticos, sendo que o risco de uma mulher entre 35 e 39 anos ter uma criança portadora dessa síndrome é de 6,5 vezes maior do que o daquela entre 20 e 24 anos; essa chance aumenta para 20,5 vezes quando a mulher encontra-se entre os 40 e 44 anos de idade.<sup>1</sup>

Segundo dados do Ministério da Saúde, no Brasil, em 2000, existiam cerca de 2,9 milhões de brasileiros portadores de diferentes magnitudes de deficiência mental. Estima-se que a probabilidade de uma criança ser portadora de SD é de 1 para cada 800 nascidos vivos, e as chances são iguais entre os gêneros. Sem sombras de dúvidas, atualmente os portadores de SD têm uma sobrevivência maior do que há alguns anos. A expectativa de vida de indivíduos com SD em 1929, era de aproximadamente 9 anos, passando para 18,3 anos em 1961. Mais recentemente, a literatura refere que cerca de 44,4% dos indivíduos com SD sobrevivem até os 60 anos e 13,6% até os 68 anos.<sup>3</sup> Esse avanço é fruto de vacinação, evolução da medicina, detecção precoce de anomalias, uso de próteses, terapia farmacêutica racional, dentre outros fatores. A intervenção educativa também contribuiu, e muito, para os avanços médicos obtidos nesses últimos anos, sendo uma ação conjunta extremamente benéfica.<sup>4</sup> Assim, cada vez mais serão necessárias a presença e a intercomunicação de profissionais especializados no atendimento dessa população.

A SD não pode ser prevenida. Contudo, pode ser detectada cedo na gravidez, a partir do

primeiro até o segundo trimestre gestacional.

Seu diagnóstico no pré-natal baseia-se na técnica laboratorial de alto custo e risco para a vida do feto denominada cariotipagem fetal. Devido a esses fatores inconvenientes, essa técnica só é indicada para gestantes com fatores de risco para anomalias cromossômicas, determinadas pela idade da mulher e ultrassonografia. Para se diagnosticar a SD é possível realizar um teste em amostra contendo pequenos fragmentos do tecido da placenta a fim de se avaliarem os cromossomos do feto, podendo ser feito após 9,5 a 12 semanas de gestação. A amniocentese (teste realizado no líquido que envolve o feto) para pesquisar cromossomos extras é outro tipo de exame que pode ser feito para o diagnóstico da SD. Em geral, é realizado na 20ª semana de gravidez. Atualmente, os indicadores bioquímicos estão sendo muito utilizados para rastrear o feto portador de SD, sendo eles: a betagonadotropina coriônica humana livre, a alfafetoproteína, o estriol não conjugado e a proteína plasmática A associada à gestação. Quando todos esses indicadores bioquímicos são utilizados conjuntamente, podem-se detectar cerca de 90% dos casos de SD, com 5% de chance de falso-positivo.<sup>5</sup> Pais que já têm uma criança com SD apresentam risco maior de ter outra criança com a mesma síndrome. Assim, todas essas questões devem fazer parte do aconselhamento de pré-natal para mães que já tiveram crianças com SD e para aquelas com 40 anos ou mais, ou seja, todo rastreamento e especial cuidado devem fazer parte do aconselhamento e acompanhamento durante o pré-natal.

As principais características dos indivíduos com SD incluem diminuição do tônus muscular; crânio pequeno e de aparência deformada; cabelos finos e lisos; orelhas pequenas; baixa estatura; pescoço curto e grosso; olhos inclinados para cima, com comprometimento da visão (em 50% dos casos); boca pequena; língua protrusa; mãos largas e pequenas, com uma dobra única transversal na palma da mão, e excesso de pelo na nuca.<sup>2,6</sup>

Defeitos cardíacos congênitos (existentes em cerca de 40% desses indivíduos e que se observam desde o nascimento da criança); problemas de audição (existentes em 70% dos casos); ausência da abertura do esôfago; malformações do reto ou ânus; atresia duodenal e ileojejunal levando à constipação intestinal; leucemia (risco aumentado em 10 a 18 vezes); retardo no crescimento e desenvolvimento; alterações na coluna cervical e ligamentos (existentes em 10% dos casos); problemas na tireoide, como o hipotireoidismo (existente em 20% dos casos); problemas neurológicos; doença de Alzheimer (existente em 10% dos casos); excesso de peso (encontrado em cerca de 15% desses indivíduos) ou obesidade (encontrada em cerca de 30% dos casos); envelhecimento precoce, e deficiência mental podem estar associados à SD. A média da idade mental de uma pessoa com SD é, em geral, de 8 anos de idade. Alguns indivíduos com SD apresentam grave retardo mental e requerem cuidados constantes, mas outros são capazes de levar uma vida normal.<sup>2,6</sup>

O excesso de peso e a obesidade existentes na SD devem-se a diversos fatores, destacando-se, entre eles, os hábitos alimentares inadequados associados à ausência de atividades físicas e/ou práticas esportivas e à deficiência do controle da saciedade, em razão da dificuldade de sinalização do sistema gastrointestinal para o SNC (responsável pela sensação de saciedade após uma refeição), promovendo atraso no sinal de “estômago cheio” e fazendo com que esses indivíduos continuem comendo. Além do mais, recentes estudos demonstraram que a taxa metabólica basal (gasto

energético em repouso) dos portadores de SD é menor, mesmo com um nível de atividade física similar ao dos não portadores da síndrome, o que significa que o seu organismo necessita de menor quantidade de energia para realizar suas funções vitais.<sup>2,7</sup>

Na fase adulta, a obesidade associada à SD torna-se um dos principais fatores de risco para o surgimento de comorbidades tais como hipertensão arterial, cardiopatias e diabetes melito, e pode ser a causa central de mortalidade desses indivíduos, bem como mais um fator limitante nas atividades sociais, físicas e emocionais dessas pessoas, levando à inadaptação social.<sup>2,6</sup>

Mediante o exposto, identifica-se a importância da atuação do nutricionista na determinação da terapia nutricional individualizada e adequada aos portadores de SD.

## Avaliação nutricional na síndrome de Down

---

A avaliação do crescimento e desenvolvimento infantil possibilita observar se o incremento de peso e estatura está atendendo ao máximo requerido pelo potencial genético. Assim, uma avaliação nutricional específica auxilia a implementação de adequado e essencial cuidado nutricional para o crescimento e desenvolvimento da criança.

A avaliação antropométrica é um método duplamente indireto de avaliação de todas as medidas do ser humano e seu objetivo é dar melhores condições para o estudo do corpo humano. É o método mais utilizado devido ao baixo custo para o diagnóstico nutricional, principalmente na infância.<sup>6</sup> A antropometria investiga as variações das dimensões corporais. Com essa finalidade, foram criadas curvas de acompanhamento pântero-estatural, que têm como referência crianças que vivem em condições socioeconômico-culturais e ambientais favoráveis ao seu pleno potencial de crescimento e desenvolvimento quanto a nutrição e saúde.<sup>1,8</sup>

Os pontos de corte associados às curvas e gráficos podem ser descritos como linhas divisórias capazes de distinguir os indivíduos que necessitam dos que não precisam de intervenção, identificando desvios do estado nutricional de eutrofia. Porém, os dados antropométricos podem sofrer alterações pela inexperiência ou mau treinamento do examinador e por equipamentos mal calibrados. Assim, a manutenção dos equipamentos também é importante para a validade dos dados coletados.<sup>9</sup> Além do mais, fatores étnicos, familiares e ambientais também devem ser considerados por interferirem no crescimento. Assim, um adequado diagnóstico nutricional é especialmente importante para o direcionamento da intervenção alimentar apropriada a indivíduos com SD, os quais, devido às limitações físicas e/ou neurológicas, podem apresentar prejuízos nutricionais.<sup>6</sup>

Pesquisas mostram que crianças portadoras de SD apresentam-se, geralmente, mais baixas durante a infância, com comprometimento da estatura final na fase adulta.<sup>6</sup> Além do mais, Styles *et al.*,<sup>10</sup> em 2002, encontraram tendência ao sobrepeso, desde a infância até os 14 anos, nas crianças com SD e sugerem que crianças e adolescentes portadoras da SD sejam diagnosticados como em sobrepeso quando se encontrarem acima do P98 da curva de Cronk *et al.*<sup>6,11</sup>

A interpolação desse grupo de indivíduos em curva padrão de uma população normal, então, é de pouca valia na caracterização de anormalidades no desenvolvimento estatural de indivíduos com

SD, especialmente quando acometidos por hiper ou hipotireoidismo, doença celíaca, cardiopatias, leucemias, entre outros comprometimentos crônicos comuns nessa população.<sup>6</sup>

A falta de dados precisos para a avaliação de peso, estatura e perímetro cefálico da população brasileira com SD fez com que, até 2002, os profissionais envolvidos no acompanhamento dessas crianças utilizassem curvas de crescimento desenvolvidas em outros países, como as criadas por Cronk *et al.*, específicas para SD e recomendadas pelos Centers for Disease Control and Prevention (CDC), mas elaboradas com base nos resultados da avaliação de crianças americanas<sup>11,12</sup> (Figuras 9.80 a 9.89). Por outro lado, para a elaboração de suas curvas, Cronk *et al.* consideraram as morbidades frequentemente encontradas nos portadores de SD, como hipotireoidismo e cardiopatias congênitas, e confrontaram os resultados da taxa de ganhos ponderal e estatural de crianças sem a síndrome. A análise estatística dos resultados do estudo demonstrou que suas curvas são recomendadas para crianças com SD com e sem doenças cardíacas congênitas associadas. Essas curvas apresentam a estatura e o peso para as idades entre 1 e 36 meses e entre 2 e 18 anos, separados por gênero, e são demonstradas a seguir (Figuras 9.80 a 9.83).

Contudo, deve-se lembrar que as variações entre as populações decorrem da influência dos fatores de ordem social e cultural e dos determinantes genéticos que repercutem na nutrição do indivíduo e na saúde pública.<sup>6, 11,12</sup> Assim, a utilização de curvas baseadas em dados de uma população da qual um determinado propósito não faz parte pode levar à classificação inadequada do indivíduo, acarretando graves equívocos na interpretação dos resultados e, assim, na conduta adotada. Dessa maneira, Mustacchi, em 2002, desenvolveu curvas de crescimento exclusivas para SD baseadas em crianças brasileiras, mais especificamente da região metropolitana de São Paulo.<sup>6</sup> Para tanto, durante 20 anos, foram realizados atendimentos pediátricos e ambulatoriais, no serviço de genética do Hospital Infantil Darcy Vargas, Unidade de Gestão Assistencial III — atualmente pertencente à Secretaria de Saúde do Estado —, em 48.480 crianças portadoras de desvios fenotípicos. Outros 19.682 atendimentos a essas crianças foram realizados no Centro de Estudos e Pesquisas Clínicas de São Paulo (Cepec-SP). Desse total, compuseram a amostra final do trabalho 4.005 crianças com diagnóstico médico confirmado de SD, com idade máxima de 8 anos, 11 meses e 29 dias, sendo 62,42% meninos e 37,58% meninas. O principal critério de inclusão foi a existência da trissomia do 21 e, o de exclusão, a ocorrência de insuficiência cardíaca descompensada, pois a cardiopatia congênita e a doença celíaca, por si próprias, já comprometem o desenvolvimento pômbero-estatural. A amostra do trabalho foi considerada representativa para a população portadora de SD na Grande São Paulo, em virtude de representar mais de 0,2% da massa populacional do universo avaliado (população estimada em 14 milhões de habitantes). Os resultados apresentados foram estratificados em dois grupos: o primeiro composto por crianças de 0 a 24 meses de vida (definidos como lactentes), que sofreram avaliações mensais, e o segundo, por crianças acima de 24 meses e até 8 anos de idade, submetidas a avaliações semestrais (até 6 anos completos) ou anuais (> 6 anos).

Assim, como resultado da pesquisa, foram apresentadas as curvas a seguir para a avaliação do desenvolvimento pômbero-estatural dessas crianças, bem como a avaliação da evolução do perímetro cefálico em lactentes (Figuras 9.84 e 9.89).

## Nutrição e síndrome de Down

---

Em geral, a atenção nutricional na pediatria deve ser iniciada precocemente, ou seja, nos primeiros dias de vida das crianças, com ênfase ao incentivo ao aleitamento materno. O estímulo da amamentação possibilitará, como já se sabe, o vínculo mãe-filho, garantindo o equilíbrio emocional, além de promover o importante contato precoce da mãe com a realidade da SD, seus possíveis estigmas e preconceitos socioculturais, bem como o reconhecimento das necessidades de alguns cuidados diferenciados para melhor qualidade de vida do bebê com SD.<sup>6</sup>

Indivíduos com SD podem apresentar dificuldades de alimentação decorrentes de alterações anatômico-estruturais (boca pequena, pulmões anormais, língua protrusa e dificuldades de deglutição) e hipotonia muscular, que interferem no desenvolvimento pênodo-estatural. O déficit de crescimento, apresentado em crianças com SD, também pode ser influenciado pelas alterações respiratórias durante o sono, cuja incidência é superior a 80% em crianças com SD. Como exemplo, pode-se citar a síndrome da apneia obstrutiva do sono, que promove, entre outros, o aumento do gasto energético e a redução na secreção do hormônio do crescimento.<sup>13</sup> Por todas essas razões, os pais e/ou responsáveis por esses indivíduos acabam necessitando de ajuda multiprofissional, composta de pediatra, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, enfermeiro, nutricionista, fonoaudiólogo ou outro profissional com conhecimentos específicos sobre o cuidado de crianças deficientes, para que possam crescer e se desenvolver da melhor maneira possível, mesmo que, em muitos casos, consigam superar os problemas somente na hora da refeição.<sup>14,15</sup>

O acompanhamento multidisciplinar envolvendo o nutricionista e o fonoaudiólogo visa minimizar as incoordenações do sistema fonodeglutidor, comumente encontradas nestes indivíduos em virtude do alinhamento nivelado entre a base do crânio e o céu da boca (palato), o que favorece o ato de inspirar de forma concomitante à deglutição, levando a maiores riscos de síndromes aspirativas.<sup>6</sup>

Contraditoriamente, mesmo com essas dificuldades apresentadas, o índice de sobrepeso e obesidade é alto nessa população, por causa do metabolismo deprimido em 10 a 15%, à existência de hipotireoidismo e às próprias limitações desses indivíduos, que comprometem o desenvolvimento de atividades físicas que favoreçam o aumento do gasto energético.<sup>6,7,12</sup>

As anomalias do sistema digestório, que ocorrem em 3 a 7,5% dos casos, acompanhadas muitas vezes de obstrução intestinal (jejuno e íleo), também podem influenciar o crescimento desses indivíduos por comprometer a absorção dos nutrientes. Além disso, na SD geralmente ocorre constipação intestinal, que, para seu cuidado, requer o acréscimo de fibras e líquidos na alimentação.<sup>6,14</sup>

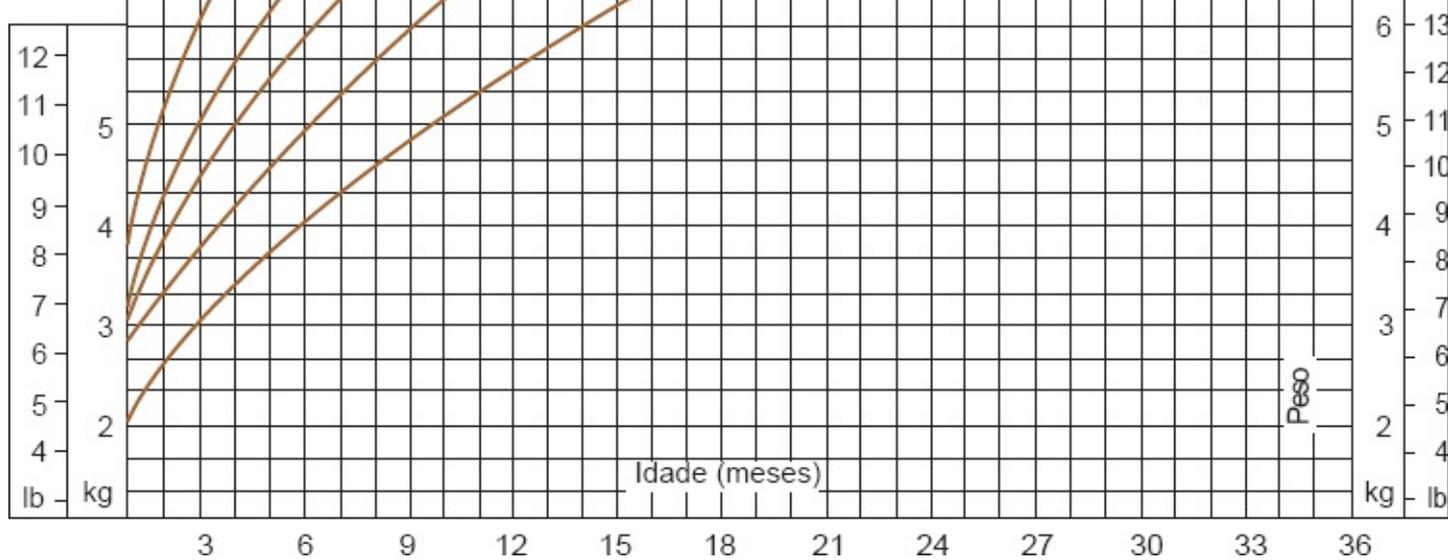
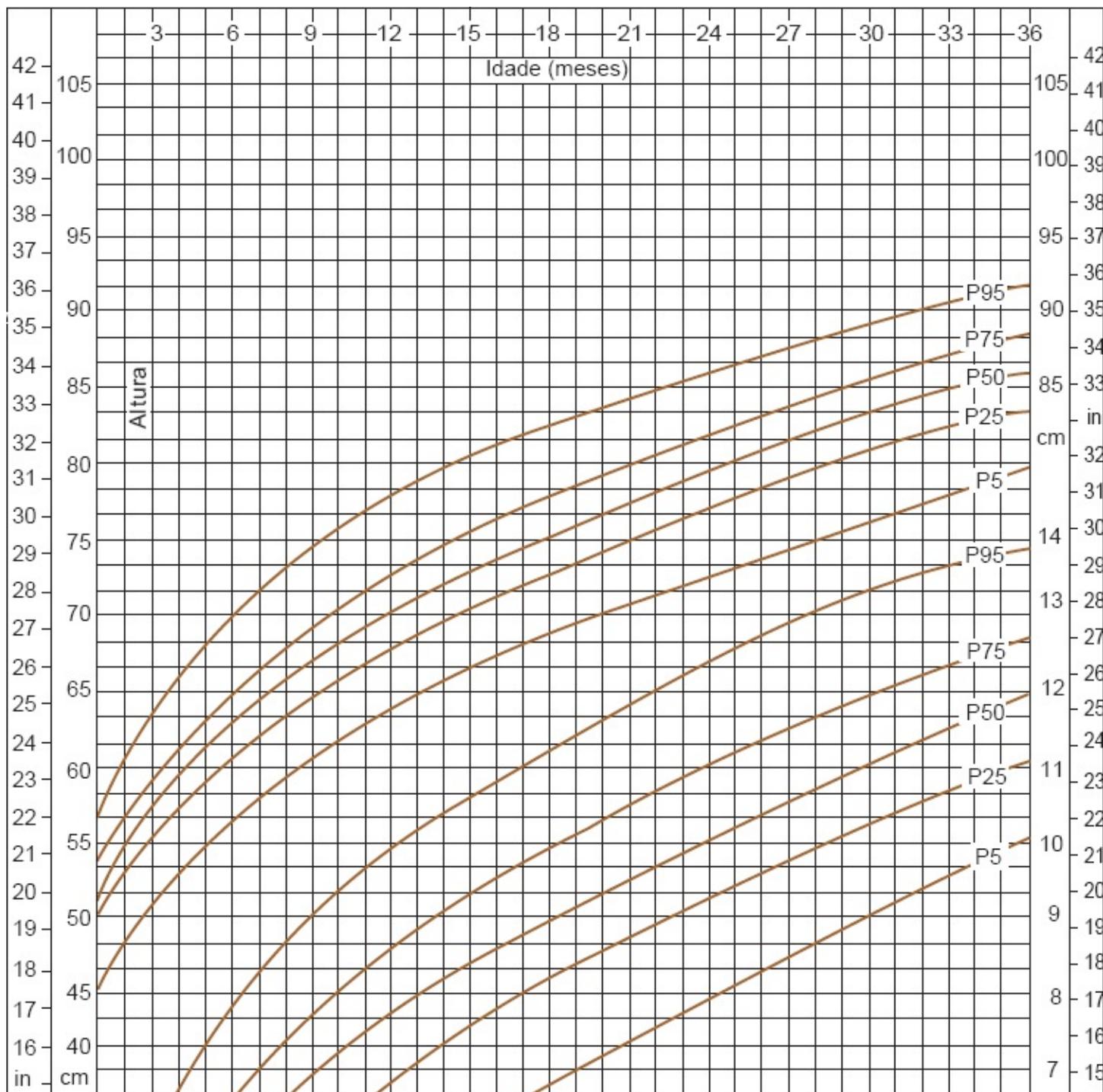
Assim, o tratamento de crianças com SD deve se basear, preferencialmente, no aumento de gasto calórico por meio da atividade física e de uma dieta saudável e não restritiva, a fim de não comprometer o crescimento e o desenvolvimento dos indivíduos com SD.<sup>7</sup>

## Considerações finais

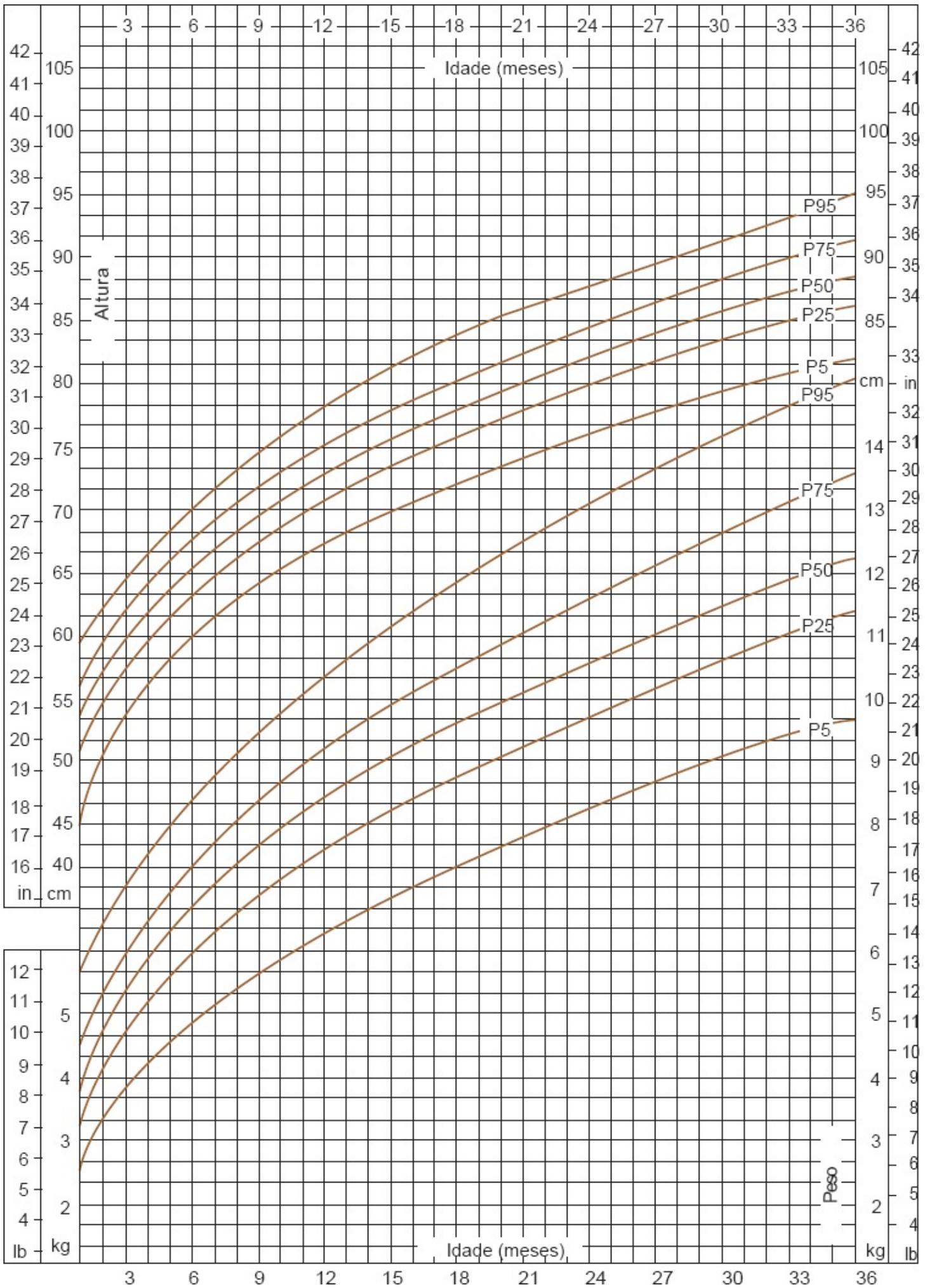
---

As políticas de nutrição e saúde, de modo geral, devem estar pautadas em intervenções

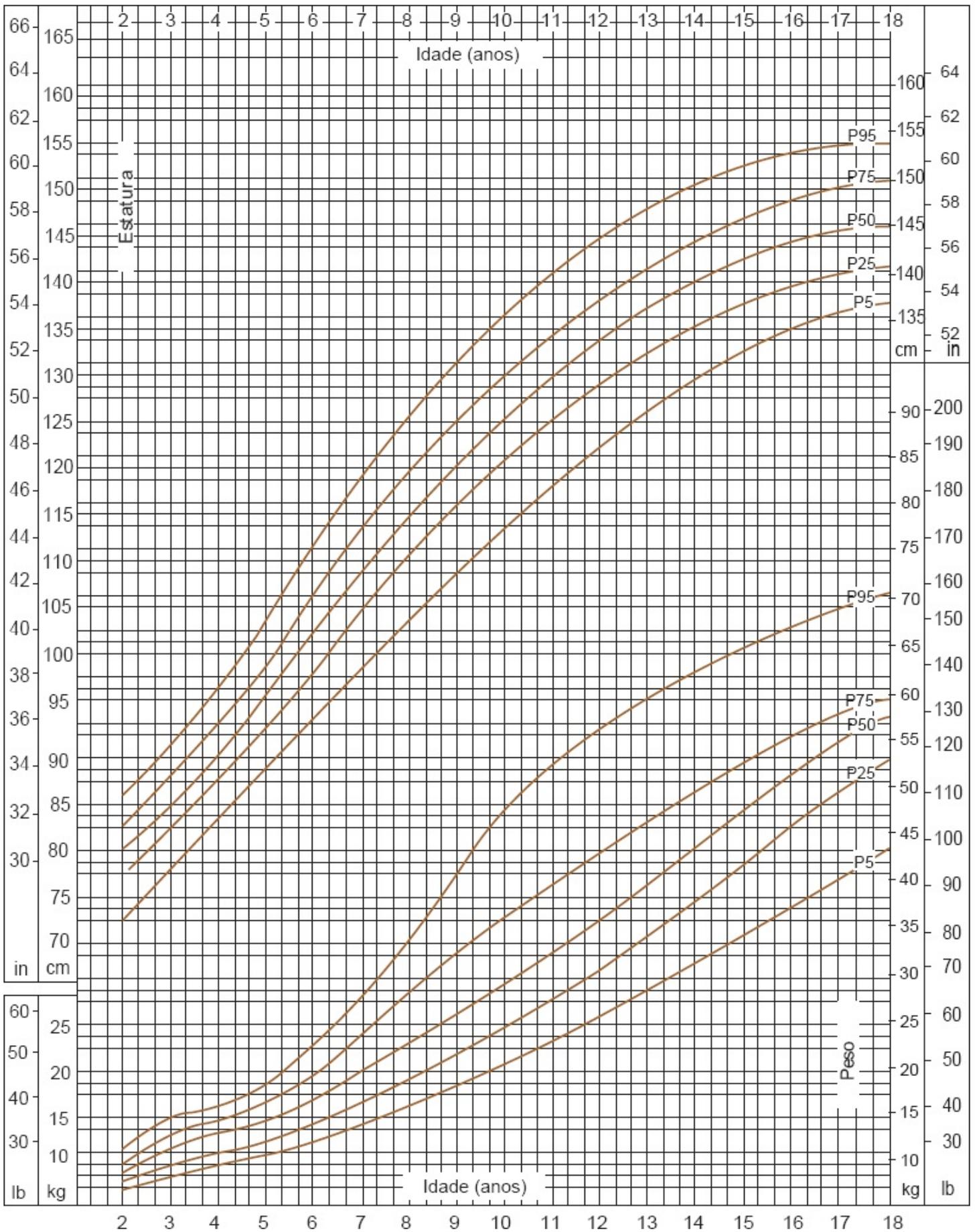
primárias e resultar na implantação de sistemas efetivos de diagnóstico, manutenção e intervenção que sejam fidedignos à realidade de cada parcela da população, garantindo a acessibilidade e a variabilidade de alimentos de maneira a atender às necessidades nutricionais dos indivíduos.<sup>16,17</sup> Para tanto, os profissionais da área da saúde devem estar habilitados a oferecer adequada assistência aos portadores de SD, uma vez que as consequências dos distúrbios e sintomas próprios dessa síndrome podem comprometer significativamente as condições de saúde e a capacidade de socialização desses indivíduos.<sup>17,19</sup>



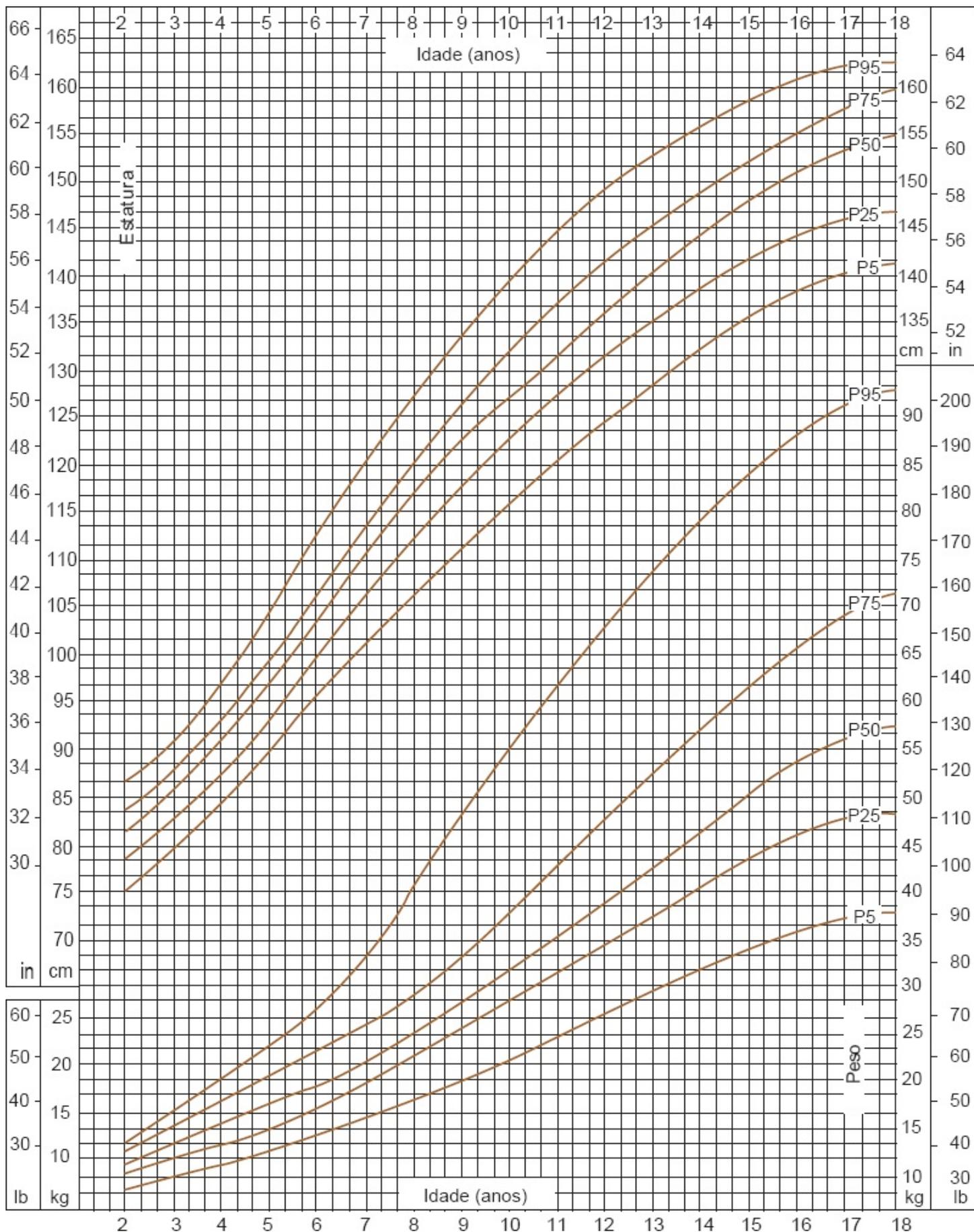
**Figura 9.80** Percentis (P) para estatura e peso de indivíduos do gênero feminino com síndrome de Down (1 a 36 meses de idade).<sup>11</sup> In = polegada; lb = libra.



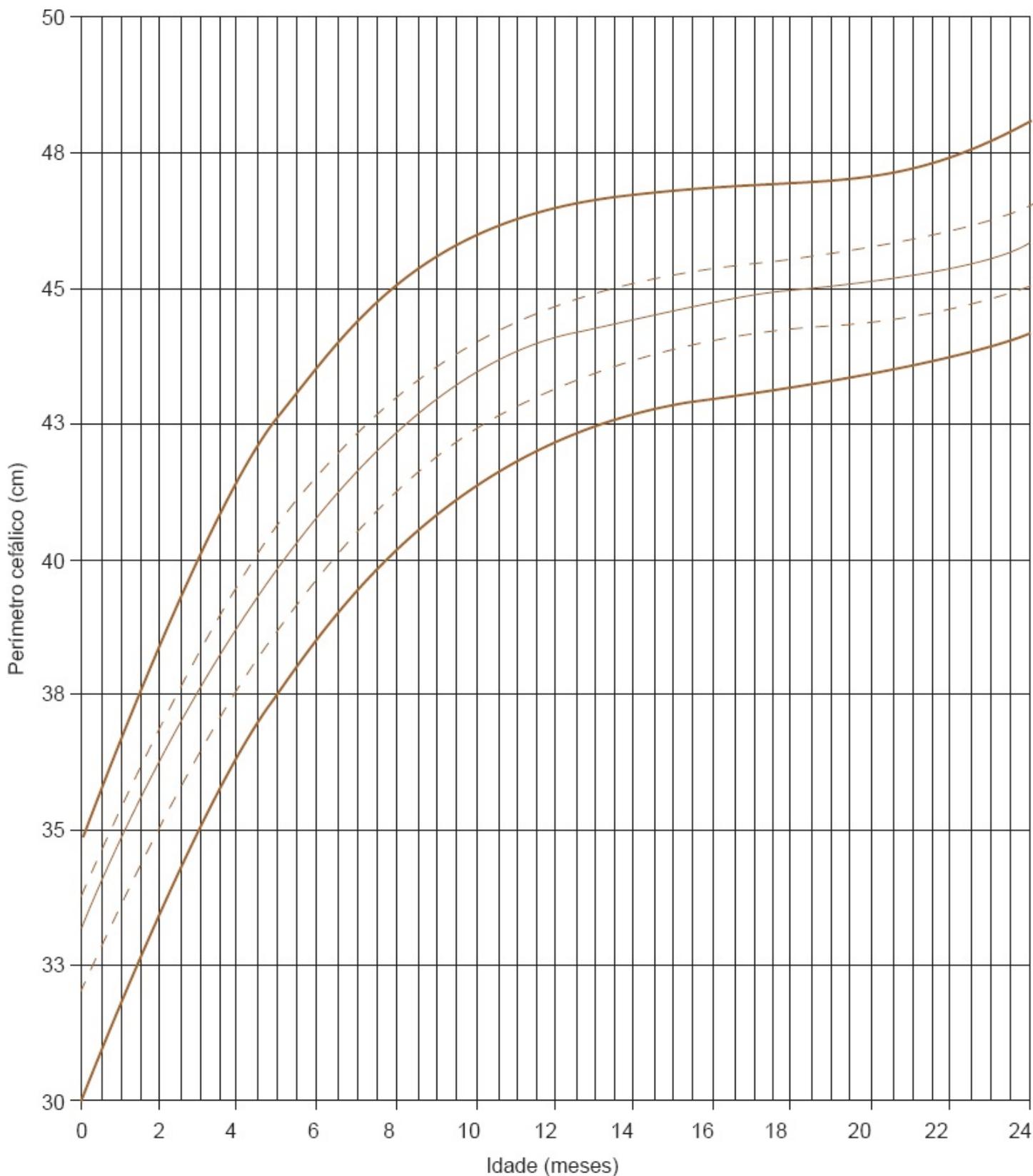
**Figura 9.81** Percentis (P) para estatura e peso de indivíduos do gênero masculino com síndrome de Down (1 a 36 meses de idade).<sup>11</sup> In = polegada; lb = libra.



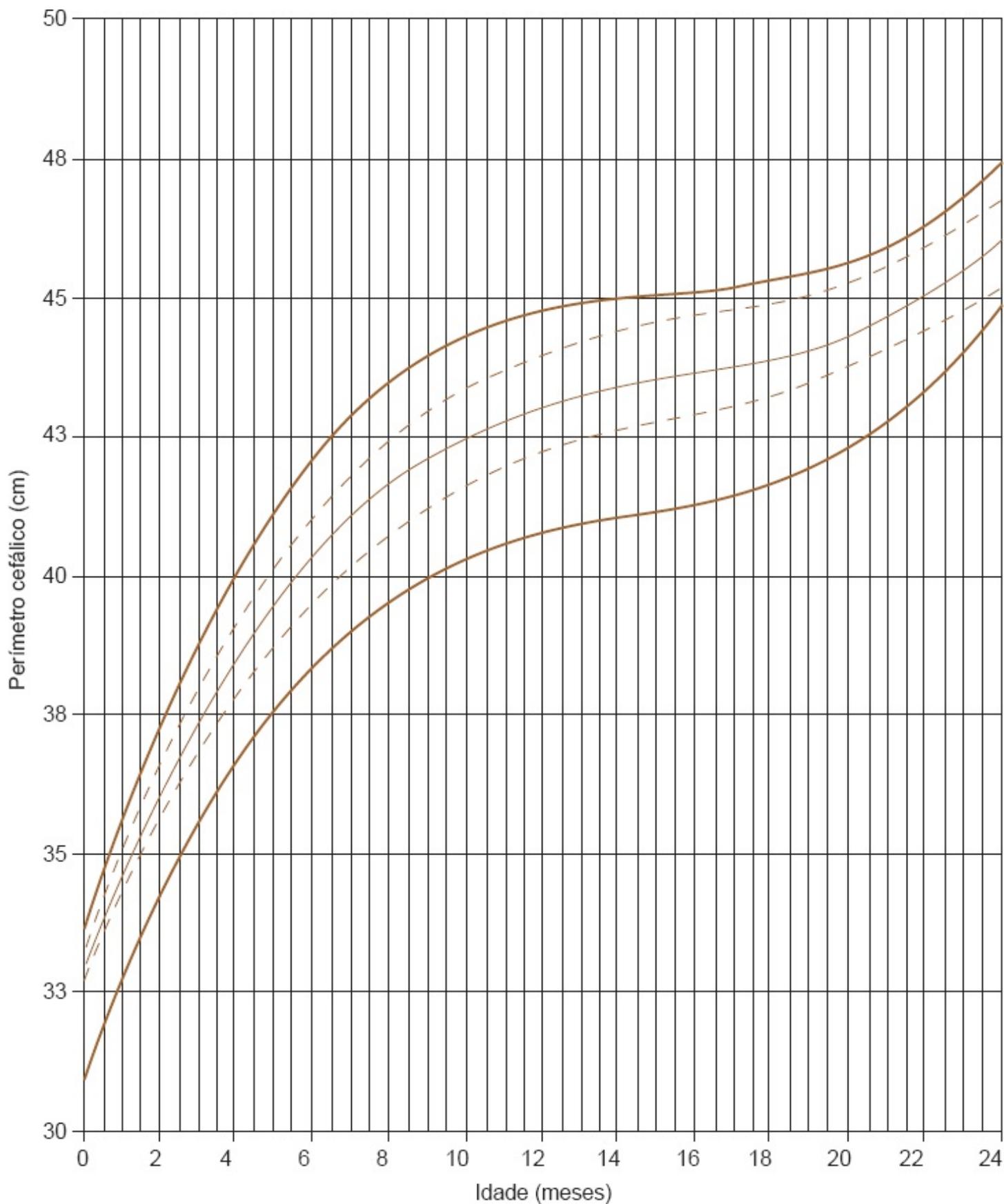
**Figura 9.82** Percentis (P) para estatura e peso de indivíduos do gênero feminino com síndrome de Down (2 a 18 anos de idade).<sup>11</sup> In = polegada; lb = libra.



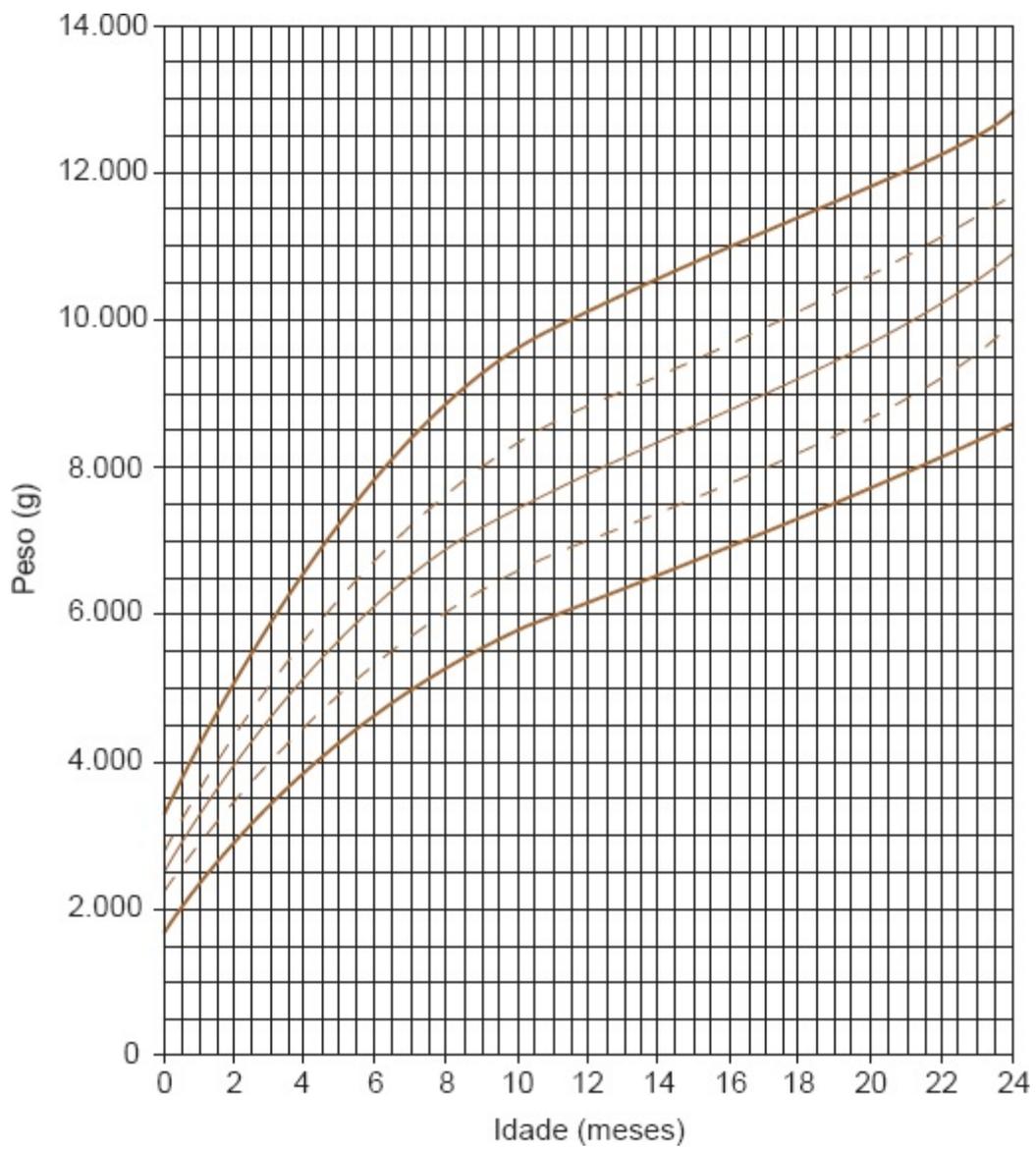
**Figura 9.83** Percentis (P) para estatura e peso de indivíduos do gênero masculino com síndrome de Down (2 a 18 anos de idade).<sup>11</sup> In = polegada; lb = libra.



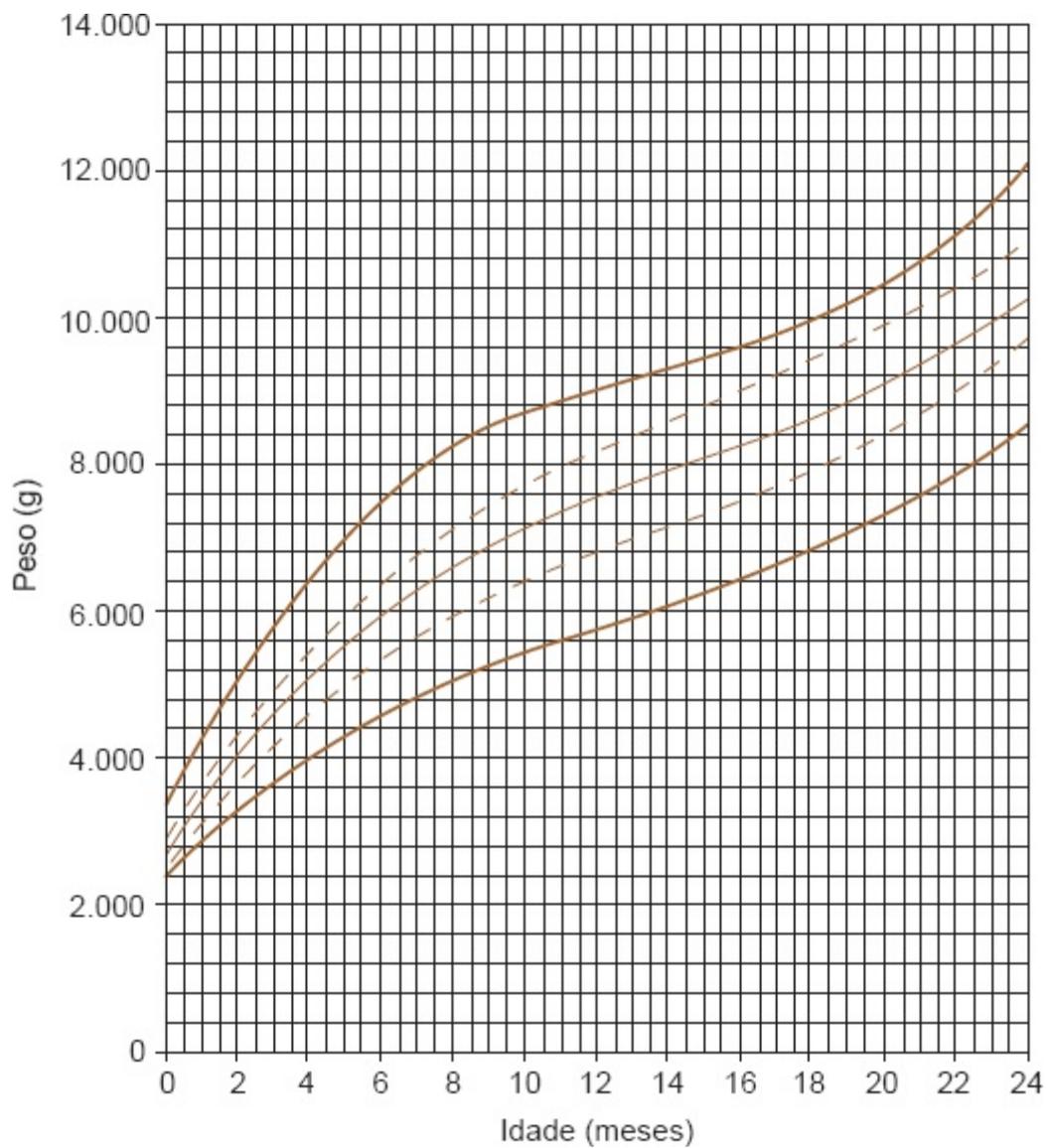
**Figura 9.84** Gráfico de perímetro cefálico, por idade, de indivíduos do gênero masculino com síndrome de Down (0 a 24 meses de idade).<sup>6</sup>



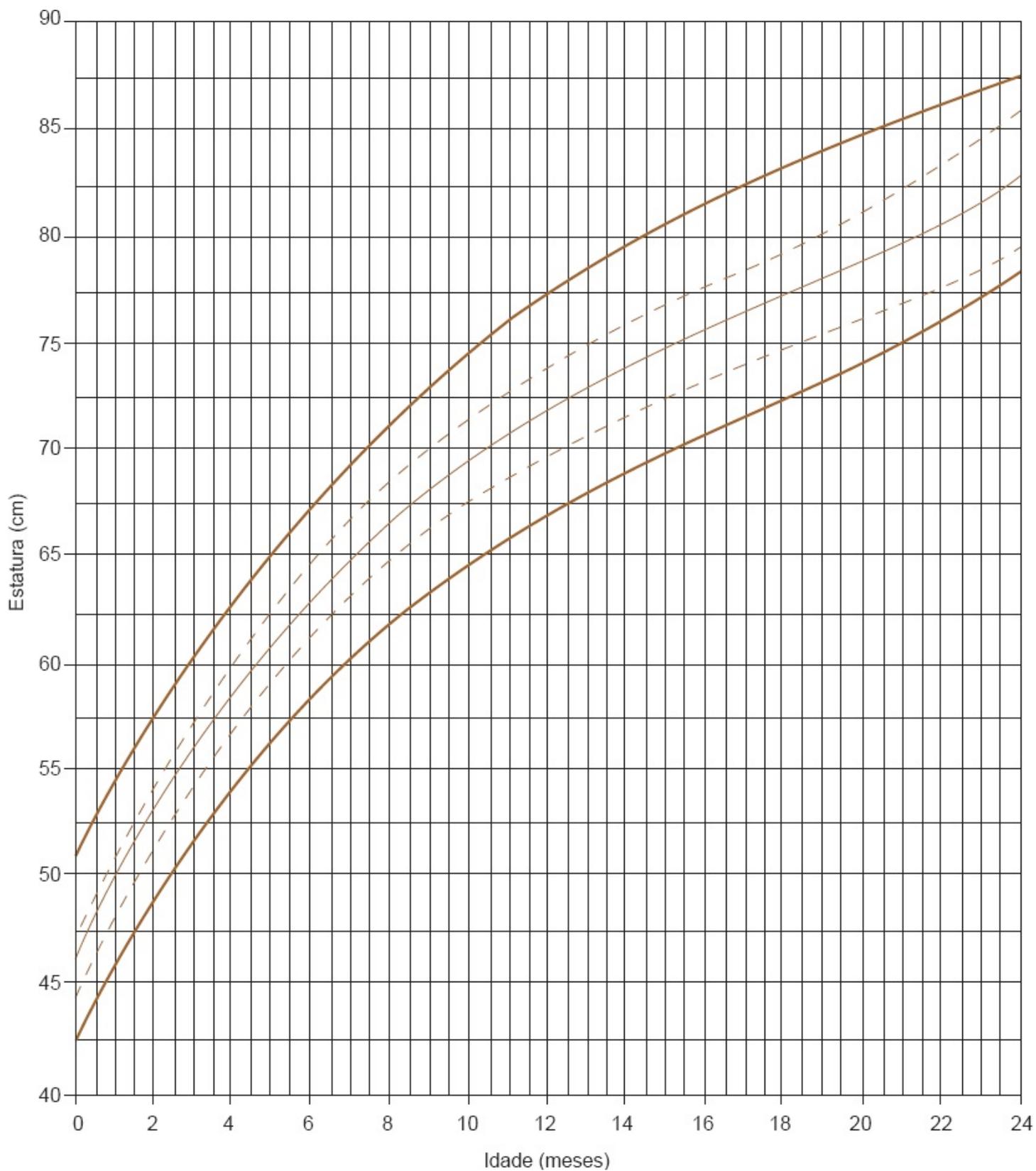
**Figura 9.85** Gráfico de perímetro cefálico, por idade, de indivíduos do gênero feminino com síndrome de Down (0 a 24 meses de idade).<sup>6</sup>



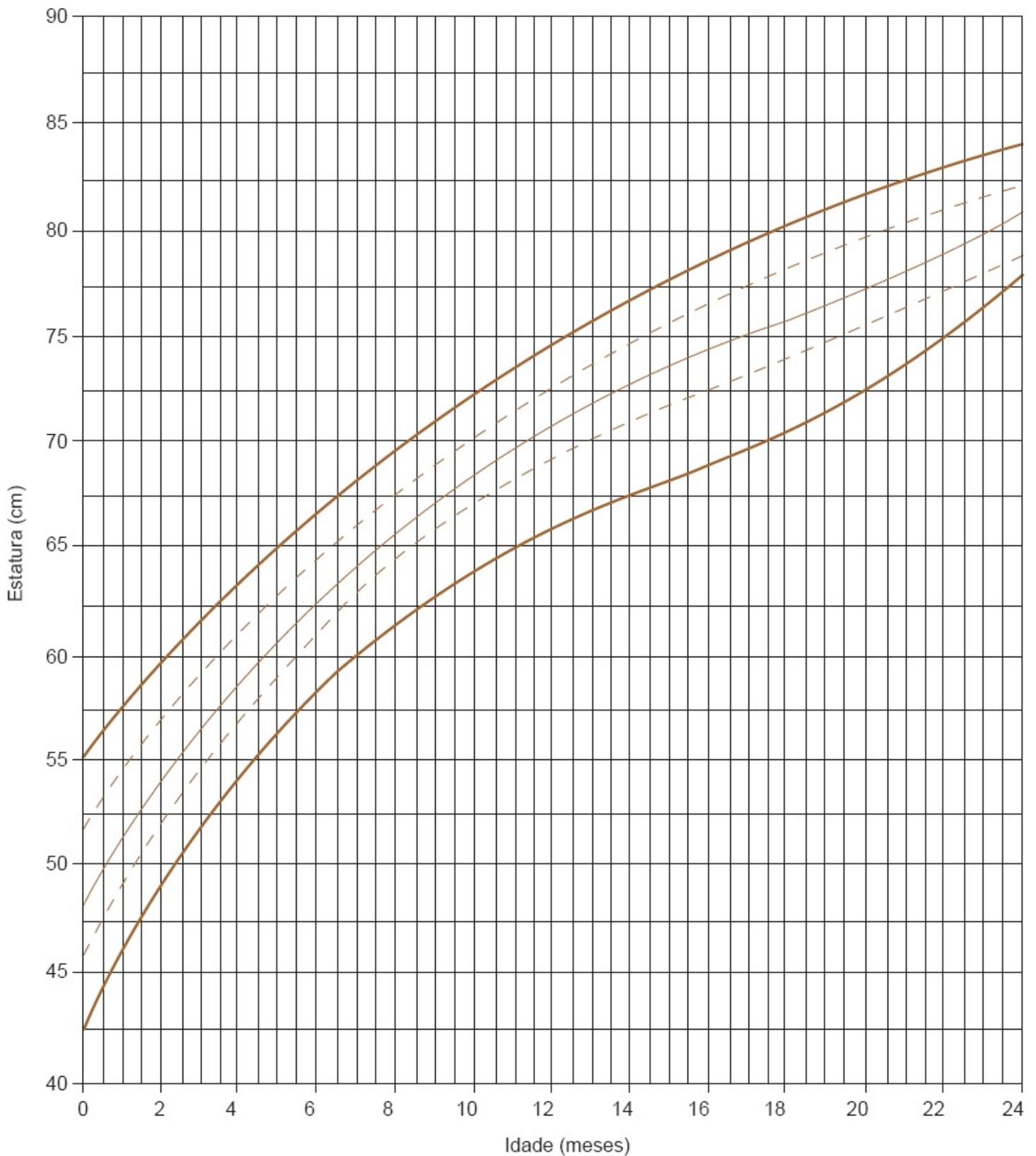
**Figura 9.86** Gráfico de peso, por idade, de indivíduos do gênero masculino com síndrome de Down (0 a 24 meses de idade).<sup>6</sup>



**Figura 9.87** Gráfico de peso, por idade, de indivíduos do gênero feminino com síndrome de Down (0 a 24 meses de idade).<sup>6</sup>



**Figura 9.88** Gráfico de estatura, por idade, de indivíduos do gênero masculino com síndrome de Down (0 a 24 meses de idade).<sup>6</sup>



**Figura 9.89** Gráfico de estatura, por idade, de indivíduos do gênero feminino com síndrome de Down (0 a 24 meses de idade).6.

Ainda há pouco conhecimento sobre as formas de diagnóstico e os pontos de corte para a definição do estado e das necessidades nutricionais de portadores de SD. Mesmo assim, a avaliação nutricional específica é imprescindível para uma intervenção alimentar mais adequada e para o acompanhamento real do crescimento e desenvolvimento desses indivíduos.

Recomenda-se a utilização das curvas de crescimento nacionais específicas para SD,

desenvolvidas por Mustacchi, bem como da dieta normocalórica para pacientes com SD, seguindo a recomendação das Recommended Dietary Allowances (RDA). Nos casos em que houver sobrepeso e obesidade, deve-se realizar educação nutricional para a correção do hábito alimentar, enfatizando-se a dieta saudável e a prática de atividade física com a finalidade de aumentar o gasto energético, devido ao fato de esses indivíduos apresentarem metabolismo diminuído.

## Referências bibliográficas

---

1. Schwartman JC *et al.* Histórico. In: Síndrome de Down. São Paulo: Mackenzie, 1999. p. 3-143.
2. Estivill X. Estudio de los genes de cromosoma 21: un camino hacia el síndrome de Down. Revista Síndrome de Down, v. 13, s/n., p. 35-36, 1997.
3. Prasher VP. Overweight and obesity amongst Down's syndrome adults. J Intellect Disabilli Res., v. 39, s/n., p. 437-441, 1995.
4. Flórez J. Síndrome de Down: presente y futuro. Revista Síndrome de Down, v. 20, s/n., p. 16-22, 2003.
5. Cuckle H. Biochemical screening for Down syndrome. European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology, v. 92, p. 97-101, 2000.
6. Mustacchi Z. Curvas padrão pôndero-estatural de portadores de síndrome Down procedentes da região urbana da cidade de São Paulo. São Paulo, 2002, 192 f. Tese (Doutorado)–Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF), Universidade de São Paulo.
7. Luke A *et al.* Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. J Am Diet Assoc., v. 96, s/n., p. 1262-1267, 1996.
8. Soares NT. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. Rev Nut., v. 16, n. 1, p. 93-104, 2003.
9. Vasconcelos SML. Estudo ou avaliação antropométrica. In: Manual de avaliação nutricional de enfermos nas diversas etapas da vida. 2. ed. Maceió: Edufal, 2003. cap. 5, p. 27-79.
10. Styles ME, Cole TJ, Dennis J, Preece MA. New cross sectional stature, weight, and head circumference references for Down's syndrome in the UK and Republic of Ireland. Arch Dis Chil., v. 87, p. 104-108, 2002.
11. Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM *et al.* Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. Pediatrics, v. 81, p. 102-110, 1988.
12. Dalpicolo F, Viebig RF, Nacif MAL. Avaliação do estado nutricional de crianças com síndrome de Down. Nutri Bras., v. 3, n. 6, p. 336-340, 2004.
13. Figueroa JM. Trastornos respiratórios asociados al sueño en el síndrome de Down. Rev Síndr Down, v. 12, s/n., p. 85-88, 1995.
14. Pueschel SM *et al.* Estimulação precoce do desenvolvimento. In: Zausmer E. Síndrome de Down: guia para pais e educadores. 6. ed. Campinas: Papirus, 1999. cap. 11, p. 118.
15. Shaw RJ, Garcia M, Thorn M *et al.* Treatment of feeding disorders in children with Down syndrome. Clinical Child Psychology and Psychiatry, v. 8, n. 1, p. 105-117, jan. 2003.
16. Domene SM. Indicadores nutricionais e políticas públicas. Estudos Avançados, São Paulo, v. 17, n. 48, p. 58, maio/ago. 2003.
17. Mancini MC, Fiuza PM *et al.* Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. Arq NeuroPsiquiatria, v. 60, n. 2B, p.

446-452, jun. 2003.

18. Amorim STSP, Moreira H, Carraro TE. Amamentação em crianças com síndrome de Down: a percepção das mães sobre a atuação dos profissionais de saúde. *Revista Nutrição Campinas, São Paulo*, v. 12, n. 1, p. 91-101, jan./abr. 1999.
19. Aurelio SR *et al.* Análise comparativa dos padrões de deglutição de crianças com paralisia cerebral e crianças normais. *Rev Bras Otorrinolaringol, São Paulo*, mar./abr., v. 68, n. 2, p. 167-173, 2002.

### **Bibliografia complementar**

Myrelid A, Gustafsson J, Ollars B *et al.* Growth charts for Down's syndrome from birth to 18 years of age. *Arch Dis Child.*, v. 87, n. 2, p. 97-103, aug. 2002.

### **Site indicado**

<[www.sindromededown.com.br](http://www.sindromededown.com.br)>

# Avaliação Nutricional em Nipo-brasileiros

---

*Rosana Farah Simony, Sandra Roberta G. Ferreira Vivolo*

## Considerações iniciais

---

Os métodos para se avaliar o estado nutricional de indivíduos ou populações são diversos e a escolha do mais adequado para tal avaliação varia em função da finalidade, do grau de acurácia e de invasão, do tipo e da disponibilidade de equipamentos e de recursos financeiros, dentre outros fatores. Particularmente na população nipo-brasileira, o interesse deste grupo de pesquisadores tem sido sobre a adiposidade corporal e não distúrbios específicos do estado nutricional. Por se tratar de estudo de base populacional, a antropometria — de fácil obtenção, baixo custo e boa correlação à morbidade — tem sido a ferramenta mais comumente utilizada na investigação de déficit ou excesso de adiposidade e mesmo para avaliar a distribuição da gordura corporal.

Indivíduos de grupos étnicos distintos apresentam diferentes conformações corporais e distribuição da gordura corporal. Indivíduos de etnias diferentes com mesmo valor de IMC diferem quanto à quantidade de tecido adiposo, o que é relevante quando se deseja prever morbimortalidade relacionada, por exemplo, com a obesidade. Assim, sociedades científicas têm preconizado valores de referência de indicadores antropométricos específicos, dependendo da origem da população estudada. Indivíduos asiáticos, em particular os de origem japonesa, não apenas têm menor estatura e peso que os habitantes da América do Norte e da Europa Ocidental, mas também o excesso de tecido adiposo tende a se concentrar mais na região abdominal, que, reconhecidamente, aumenta o risco cardiometabólico.

O Brasil apresenta uma população etnicamente heterogênea, resultante dos diferentes movimentos migratórios que caracterizaram nossa história. Conta com a maior população de origem japonesa residente fora do Japão, habitando especialmente no estado de São Paulo. Dessa maneira, os nipo-brasileiros representam uma oportunidade para se avaliarem os efeitos da interação genético-ambiental na gênese de certas doenças, especialmente daquelas relacionadas com as alterações do estado nutricional. Pesquisas têm sido desenvolvidas em populações nipo-americanas<sup>1</sup> e nipo-brasileiras<sup>2</sup> desde a década de 1980, com o objetivo de se conhecer a prevalência de doenças metabólicas e cardiovasculares associadas ao ganho de peso. Para tanto, indicadores antropométricos ocupam papel de destaque.

Nosso grupo de pesquisadores — o Japanese-Brazilian Diabetes Study (JBDS) Group — tem se dedicado a investigar doenças relacionadas com o excesso de peso em uma população nipo-brasileira residente no interior do estado de São Paulo. Em se tratando deste estrato da população, de origem puramente japonesa, a escolha de critérios para classificar tais indivíduos segundo o estado nutricional gerou publicações em torno deste tema. Dependendo dos critérios diagnósticos escolhidos, as prevalências de obesidade “generalizada ou central” sofrem alguma variação.<sup>3</sup>

O estudo desta população nipo-brasileira inclui, dentre as variáveis biológicas de maior interesse,

medidas antropométricas (peso, altura, circunferências e dobras cutâneas). Este capítulo compartilha a experiência adquirida com a avaliação nutricional e seu impacto na morbidade dos nipo-brasileiros. A análise dos fatores dietéticos associados às alterações do estado nutricional nestes imigrantes tem possibilitado levantar hipóteses e investigar mecanismos que podem estar contribuindo para o quadro de morbidade desenvolvido no ambiente ocidental.<sup>4,5</sup>

## Antropometria na avaliação do estado nutricional

### ■ Peso, altura e índice de massa corporal

Medidas de peso e estatura são de grande valia na avaliação do crescimento e desenvolvimento do estado nutricional e de resposta de indivíduos a intervenções em saúde. Além disso, por meio do cálculo do IMC, expresso em  $\text{kg/m}^2$ , possibilitam a predição de morbidade e mortalidade de populações. Este índice, passível de ser obtido em grande escala,<sup>6</sup> apresenta boa relação à quantidade de tecido adiposo total independente da altura, o que facilita a sua comparação entre indivíduos.<sup>7</sup>

A ampla utilização do IMC em estudos epidemiológicos está fundamentada no fato de se associar ao risco das doenças crônicas não transmissíveis, tais como diabetes melito tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares, respiratórias e musculoesqueléticas, bem como certas neoplasias.<sup>8,9</sup>

Vários índices foram propostos para avaliar o impacto da obesidade em agravos à saúde, sendo que o IMC é o que se encontra mais frequente e fortemente associado ao risco cardiometabólico, tornando-se o indicador preferido em estudos epidemiológicos sobre as doenças cardiovasculares.<sup>7</sup>

Em 1995, um comitê de especialistas da OMS (World Health Organization International Task Force) sugeriu uma classificação para indivíduos adultos eutróficos, com sobrepeso e obesidade, segundo faixas de IMC (Quadro 9.141).<sup>10</sup> Nessa classificação, os pontos de corte para as diferentes categorias basearam-se nas taxas de mortalidade por doenças crônicas em países americanos e do oeste da Europa, havendo necessidade de reavaliá-las quanto aos riscos de morbidade.<sup>10</sup>

**Quadro 9.141** Classificação do risco de morte por doenças crônicas em adultos, de acordo com as categorias do índice de massa corporal preconizadas pela OMS.

<b>Categorias</b>	<b>IMC (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b>	<b>Risco de mortalidade por doenças crônicas</b>
Baixo peso	< 18,5	Baixo
Eutrofia	18,5 a 24,9	Médio
Sobrepeso	25,0 a 29,9	Aumentado
Obesidade de grau I	30,0 a 34,9	Moderado

Obesidade de grau II	35,0 a 39,9	Alto
Obesidade de grau III	40,0	Muito alto

IMC = índice de massa corporal.

Diante das evidências crescentes na literatura de que a relação entre IMC, distribuição da gordura corporal e morbidade difere entre vários grupos étnicos, a Japanese Society for the Study of Obesity (JAASO)<sup>13</sup> publicou seus critérios diagnósticos próprios. Considera que para os japoneses o limite entre a eutrofia e o sobrepeso em adultos está ao redor de um IMC de 23 kg/m<sup>2</sup>.

Vários estudos têm confirmado que diferenças na conformação corporal levam a diferenças nos valores de IMC e de percentual de gordura corporal entre alguns grupos étnicos. Possíveis razões apontadas são o nível de atividade física, comprimento dos membros inferiores, estatura sentada e constituição corporal.<sup>12</sup>

Populações asiáticas têm maior deposição de tecido adiposo em valores de IMC menores, quando comparadas com populações caucasoides. Por esse motivo, os critérios da OMS pareciam inadequados para classificar populações asiáticas quanto ao estado nutricional e risco de morbimortalidade com base nestas medidas antropométricas.<sup>11</sup> Em 2000, o Regional Office for Western Pacific Region of World Health Organization, a International Association for the Study of Obesity e a International Obesity Task Force propuseram uma classificação para o excesso de peso em populações asiáticas, preconizando como ponto de corte de sobrepeso e de obesidade os valores de IMC de 23 kg/m<sup>2</sup> e 25 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Em 2002, o Examination Committee of the Japan Society for the Study of Obesity propôs critérios para o diagnóstico de obesidade. Segundo esse comitê, os indivíduos de origem japonesa com IMC  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup> são classificados como obesos.

Estudos com base nos pontos de corte propostos pela OMS<sup>10</sup> para classificar a obesidade (IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>) mostram que a população residente no Japão, de ambos os sexos, tem apresentado aumento secular da obesidade nos últimos 20 anos, sendo que o aumento de homens obesos de 1976-1997 foi de 2,4 vezes.<sup>14</sup>

Apesar da grande facilidade no uso do IMC, alguns autores<sup>15</sup> não recomendam sua utilização isoladamente, pois pode não refletir bem a composição corporal.<sup>7</sup> Argumentam que este índice pode ter o seu valor confundido por diferentes comprimentos dos membros inferiores em diferentes grupos populacionais.<sup>15,16</sup> Por exemplo, os negros têm maior comprimento dos membros inferiores que os asiáticos, que são menores e têm troncos maiores. Estes últimos parecem ter mais massa muscular quando comparados com os indivíduos longilíneos; assim, pode-se obter o mesmo valor de IMC em indivíduos com maior ou menor massa magra. Além das variações atribuídas a etnia ou raça, elevado nível de atividade física pode determinar hipertrofia muscular, aumentando o IMC à custa da massa magra, sem refletir adiposidade corporal.

Diante das diferenças antropométricas entre as populações, a OMS<sup>10</sup> chama a atenção para a necessidade de desenvolvimento de pesquisas sobre os indicadores antropométricos (estratificados por idade e sexo) para grupos populacionais como os do continente asiático. Associado a isto, deve-se verificar a validade de métodos empregados para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, assim como definir pontos de corte para caracterização do tipo de distribuição da adiposidade

(generalizada ou central), específicos para cada grupo étnico.

Um estudo conduzido pelos pesquisadores do JBDS Group,<sup>17</sup> incluindo 1.330 nipo-brasileiros residentes em Bauru, interior do estado de São Paulo, examinou os melhores pontos de corte do IMC a partir das menores taxas de morbidade por diabetes melito e hipertensão arterial, avaliando a sensibilidade e especificidade dos pontos de corte destes índices.

Os Quadros 9.142 e 9.143 mostram que o risco de diabetes melito e hipertensão arterial aumentam proporcionalmente ao aumento dos valores de IMC; a partir do valor  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ , este risco torna-se estatisticamente significativo. Porém, estudos prospectivos de longa duração, incluindo grande número de indivíduos, são mais adequados para identificar os valores preditivos de desfechos.

**Quadro 9.142** Risco para diabetes melito segundo valores de índice de massa corporal em nipo-brasileiros.

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	N	%	Odds ratio (IC 95%)*	Valor dep
≤ 20	73	8,1	1	–
20 a 20,9	41	4,6	0,75 (0,39 a 1,43)	0,38
21 a 21,9	61	6,8	1,04 (0,57 a 1,90)	0,90
22 a 22,9	80	8,9	1,09 (0,62 a 1,93)	0,76
23 a 23,9	97	10,8	1,36 (0,77 a 2,40)	0,29
24 a 24,9	98	10,9	1,52 (0,90 a 2,90)	0,10
25 a 25,9	93	10,3	2,03 (1,08 a 3,80)	0,03
26 a 26,9	89	9,9	2,70 (1,39 a 5,25)	0,03
27 a 27,9	72	7,9	3,12 (1,50 a 6,48)	0
28 a 28,9	53	5,9	4,82 (1,86 a 12,51)	0
29 a 29,9	46	5,1	25,4 (3,34 a 193,56)	0
30 a 30,9	25	2,8	6,61 (1,46 a 30)	0
31 a 31,9	19	2,1	6,52 (1,40 a 30,30)	0,01
32 a 32,9	19	2,1	5,16 (1,10 a 24,14)	0,02
≥ 33	36	4,0	20,12 (2,62 a 154,37)	0,04
<i>Total</i>	<i>902</i>	<i>100,0</i>	–	–

IC = intervalo de confiança; IMC = índice de massa corporal. \*Ajustado por gênero, idade e geração.

**Quadro 9.143** Razão de chances (*odds ratio*) para hipertensão arterial segundo valores de índice de massa corporal em nipo-brasileiros.

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	N	%	Odds ratio (IC 95%)*	Valor de p
≤ 20	20	7,2	1,00	–
20 a 20,9	12	4,2	1,09 (0,46 a 2,56)	0,85
21 a 21,9	24	8,4	1,93 (0,89 a 3,73)	0,10
22 a 22,9	30	10,5	1,92 (0,97 a 3,76)	0,06
23 a 23,9	27	9,5	1,47 (0,74 a 2,90)	0,27
24 a 24,9	25	8,8	1,45 (0,72 a 2,89)	0,30
25 a 25,9	37	12,9	3,10 (1,58 a 6,05)	0,01
26 a 26,9	34	11,9	3,81 (1,91 a 7,59)	0
27 a 27,9	24	8,4	3,12 (1,50 a 6,46)	0
28 a 28,9	16	5,6	3,13 (1,38 a 7,09)	0
29 a 29,9	14	4,9	4,03 (1,70 a 9,56)	0
30 a 30,9	6	2,1	2,46 (0,81 a 7,45)	0,11
31 a 31,9	4	1,4	4,28 (1,08 a 16,95)	0,04
32 a 32,9	5	1,8	4,38 (1,20 a 15,89)	0,02
≥ 33	7	2,5	3,17 (1,03 a 9,78)	0,04
<i>Total</i>	<i>285</i>	<i>100,0</i>	–	–

IMC = índice de massa corporal. \*Ajustado por gênero, idade e geração.

O Quadro 9.144 mostra a sensibilidade e especificidade dos valores de IMC e o percentual de indivíduos corretamente classificados para estas doenças. Como esperado, a sensibilidade diminui e a especificidade aumenta à medida que os valores de IMC se elevam. Os valores deste índice que apresentaram melhor combinação de sensibilidade e especificidade para diabetes melito e hipertensão arterial foram entre 24,1 e 24,6 kg/m<sup>2</sup>.

### ■ Circunferências, relação cintura/quadril e distribuição da gordura corporal

Apesar do valor do IMC na avaliação da adiposidade e predição de morbidade, outras medidas antropométricas são indispensáveis para avaliar a centralização da gordura corporal, intimamente

relacionada com anormalidades metabólicas. A relevância de se identificar baseia-se no fato de o tecido adiposo intra-abdominal (ou visceral) produzir citocinas pró-inflamatórias que levam a resistência à insulina e predisõem à aterogênese.

Medidas regionais de obesidade, entre as quais a circunferência abdominal, razão cintura/quadril, ou o diâmetro sagital são capazes de fornecer uma ideia aproximada da gordura abdominal total que, por sua vez, está correlacionada à quantidade de tecido adiposo visceral. Dados epidemiológicos têm mostrado ser fator preditivo melhor que o IMC para uma variedade de doenças, havendo recomendação de que a determinação desta razão deva ser parte da rotina clínica, combinada ao IMC, uma vez que juntos potencializam a capacidade preditiva de complicações cardiovasculares.<sup>7,8</sup> Apesar disso, a antropometria apresenta acurácia e reprodutibilidade limitadas, sendo necessária alta tecnologia para obtenção de medidas mais fidedignas da adiposidade visceral e de suas implicações mórbidas. Avanços tecnológicos têm possibilitado o aprimoramento da quantificação e da distribuição da gordura corporal, capazes de fornecer estimativas precisas da massa magra e da massa gorda, quer subcutânea ou visceral. Em se tratando de estudos de grande porte, limitações de ordem financeira e outras inviabilizam o uso técnicas como a TC e RM.

**Quadro 9.144** Sensibilidade, especificidade e porcentagem de indivíduos corretamente classificados, usando-se pontos de corte de acordo com presença de diabetes melito e hipertensão arterial em nipo-brasileiros.

	Percentis	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Indivíduos corretamente classificados
<i>Presença de diabetes mellitus</i>	25	22,4	87,1	38,6	64,9
	50	24,6	68,2	70,4	69,2
	75	27,2	39,0	91,8	63,1
	95	32,2	8,1	98,9	49,6
<i>Presença de hipertensão arterial</i>	25	21,9	80,8	26,3	24,2
	50	24,1	60,5	53,8	27,3
	75	26,6	33,2	78,3	31,2
	95	30,6	6,3	95,5	37,8

IMC = índice de massa corporal. \*Ajustado por gênero, idade e geração.

Medidas de circunferências foram obtidas pelo JBDS Group na população nipo-brasileira. Nos primeiros momentos do estudo,<sup>3</sup> a circunferência abdominal foi obtida na altura da cicatriz umbilical e a do quadril, no nível dos grandes trocânteres femorais, passando pela porção mais saliente das nádegas e respeitando o plano horizontal. A razão cintura/quadril (C/Q), calculada pelo

quociente entre essas duas circunferências, busca controlar para a gordura subcutânea da região glútea (ginoide) que, ao contrário da intra-abdominal, tem se mostrado cardioprotetora. Naquela ocasião, definiu-se obesidade central como razão C/Q  $\leq 0,85$  para mulheres e  $\leq 0,95$  para homens. Enquanto nos homens de primeira (nascidos no Japão) e segunda (nascidos no Brasil) gerações a razão C/Q revelou valores similares ( $p > 0,05$ ), nas mulheres de segunda geração foram constatados valores significativamente menores quando comparadas às de primeira ( $0,913 \pm 0,12$  versus  $0,887 \pm 0,10$ ;  $p = 0,006$ ).

A prevalência de obesidade central avaliada pela razão C/Q foi de 67% (IC 95%, 63,1 a 70,9), não havendo diferenças entre gerações e entre os sexos, estratificados por geração (homens: 60,6 [primeira geração] versus 55,9% [segunda geração]; mulheres: 80,2 [primeira geração] versus 72,4% [segunda geração]).

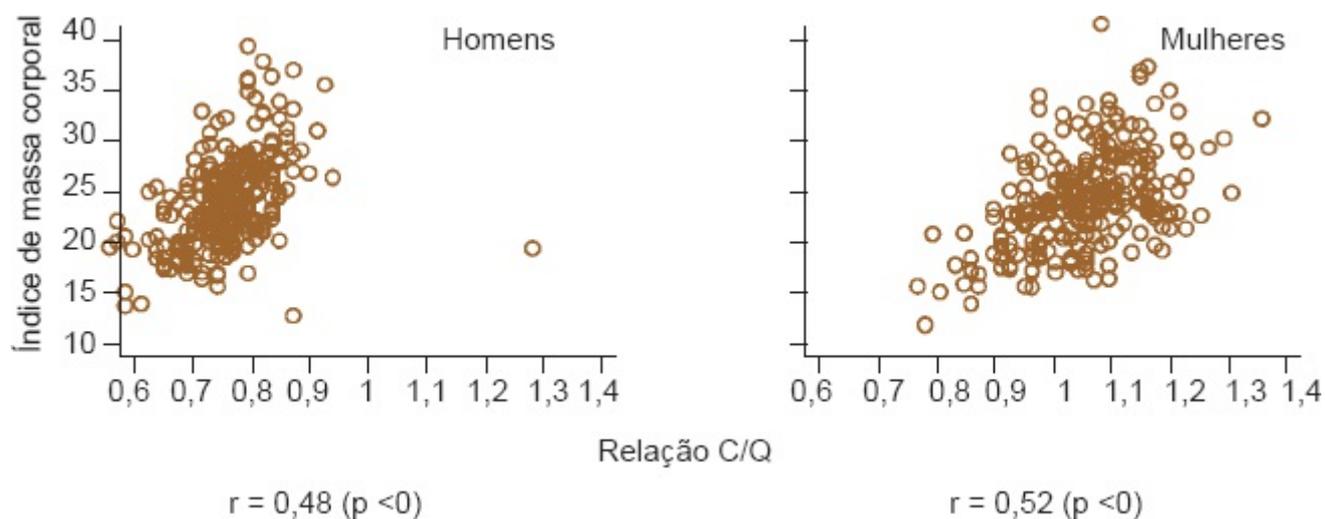
É amplamente reconhecido que portadores de obesidade central apresentam pior perfil cardiometabólico, decorrente da resistência à insulina induzida pelo aumento do tecido adiposo visceral. Adipócitos e macrófagos secretam citocinas pró-inflamatórias e pró-aterogênicas. Este perfil desfavorável foi confirmado em nipo-brasileiros; aqueles classificados como obesos centrais apresentaram prevalências significativamente maiores de hipertensão arterial, dislipidemia e DM, quando comparados aos sem adiposidade central (Quadro 9.145). Estudos posteriores do Grupo mostraram que nipo-brasileiros com anormalidades metabólicas de fato apresentavam concentrações elevadas de proteína C reativa, indicativa de estado inflamatório subclínico.<sup>18</sup>

IMC, circunferências e a razão C/Q fornecem informações complementares. O primeiro estima a massa de gordura total, orientando sobre a necessidade de medidas visando à adequação do estado nutricional. De modo geral, afirma-se que a medida isolada circunferência da cintura (ou abdominal) tem valor na avaliação do risco cardiometabólico. Porém, os valores indicativos de risco devem ser encarados com cautela. O fenótipo do indivíduo de origem japonesa, por exemplo, difere consideravelmente do caucasiano ou do africano, de modo que um mesmo valor de circunferência poderá identificar graus de adiposidade bastante distintos. Assim, a obtenção de razão entre circunferências ou correções pela altura têm sido propostas. A razão C/Q fornece uma estimativa razoável da distribuição da adiposidade corporal, útil para fins clínicos e avaliação de populações. Na população nipo-brasileira envolvida na segunda fase do JBDS Group,<sup>19</sup> essas variáveis mostraram-se significativamente correlacionadas em ambos os sexos (Figura 9.90). Mais interessante foi encontrar correlação entre a razão C/Q e as concentrações séricas de insulina e proinsulina (Figura 9.91), que favorecem a hipótese de que a gordura visceral deva ser geradora de resistência à insulina. Porém, o desenho transversal dessa análise não possibilita inferir relações do tipo causa-efeito.

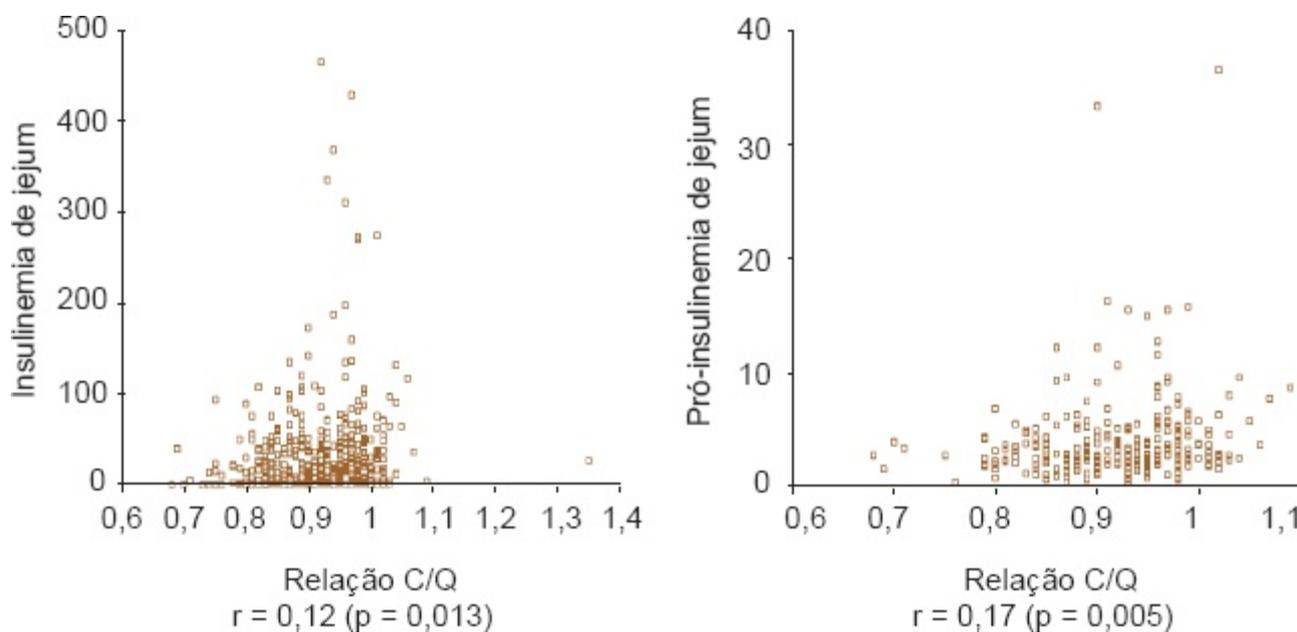
**Quadro 9.145** Razões de prevalências de hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes melito por ponto e por intervalo com 95% de confiança (IC 95%), segundo geração, gênero e presença ou ausência de adiposidade central.

	Razão de prevalência	IC 95%	p
<i>Hipertensão arterial</i>			
Geração (1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> )	1,23	1,00 a 1,54	0,068

Gênero (masculino/feminino)	1,15	0,92 a 1,43	0,226
Adiposidade central (sim/não)	1,40	1,08 a 1,82	0,011
<i>Dislipidemia</i>			
Geração (1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> )	1,06	0,98 a 1,15	0,17
Gênero (masculino/feminino)	1,07	0,99 a 1,17	0,011
Adiposidade central (sim/não)	1,15	1,04 a 1,27	0,007
<i>Diabetes melito</i>			
Geração (1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup> )	1,17	0,81 a 1,69	0,388
Gênero (masculino/feminino)	1,92	1,30 a 2,86	0,001
Adiposidade central (sim/não)	1,85	1,17 a 2,91	0,008



**Figura 9.90** Correlação entre os valores do índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e da relação cintura/quadril (C/Q) de nipo-brasileiros, de acordo com o gênero.



**Figura 9.91** Correlações entre os valores de relação cintura/quadril (C/Q) e a insulinemia e proinsulinemia de jejum, em nipo-brasileiros não diabéticos.

## ■ Altura sentada

Reconhecida característica física dos japoneses é o menor comprimento dos membros inferiores relativamente ao tronco, quando comparados aos caucasianos.<sup>12</sup> Por esta razão, já havia sido proposta na literatura a avaliação da altura sentada que poderia ser usada em combinação com outras medidas antropométricas na avaliação de riscos à saúde. Na população estudada pelo JBDS Group, os dados obtidos confirmaram que nipo-brasileiros apresentaram maior altura sentada, menor comprimento das pernas, menor altura e maior grau de adiposidade na comparação com caucasoides.

Por fim, este capítulo reforça que avaliação nutricional de qualidade pode ser realizada por métodos simples, de baixo custo, como é o caso da antropometria. Porém, o uso de equipamentos tecnológicos melhora a precisão das medidas antropométricas, particularmente no que se refere a composição corporal e distribuição da gordura.

A interpretação das medidas antropométricas, índices e razões na avaliação do estado nutricional e predição de riscos à saúde devem considerar a diversidade das populações. Há diferenças inerentes na composição corporal de indivíduos de origem asiática; japoneses tendem a acumular gordura na região abdominal mesmo com valores relativamente baixos de IMC.

Imigrantes japoneses e seus descendentes no Brasil foram expostos a condições ambientais que favoreceram o aumento de adiposidade corporal, com impacto deletério no perfil de risco cardiometabólico.<sup>20</sup> Atualmente verifica-se na população nipo-brasileira uma das maiores prevalências de diabetes melito tipo 2 registradas no mundo.<sup>19</sup>

## Referências bibliográficas

1. Tokunaga K *et al.* Ideal body weight estimated from the body mass index with the lowest morbidity. *Int J Obesity*, v. 15, p. 1-5, 1991.
2. Ferreira SRG, Lerario DDG, Gimeno SGA *et al.* Obesity central adiposity in Japanese immigrants: role of the Western dietary pattern. *Journal of Epidemiology*, v. 12, n. 6, p. 431-438, 2002.
3. Lerario DDG, Gimeno SGA, Franco LJ *et al.* Excesso de peso e implicações da gordura abdominal para a síndrome metabólica em nipobrasileiros. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 1, p. 4-11, 2002.
4. Freire RD, Shinzato AR, Cardoso MA *et al.* Dietary fat is associated with metabolic syndrome in Japanese-Brazilians. *Diabetes Care*, v. 28, n. 7, p. 1779-1785, 2005.
5. Freire RD, Castro TG, Cardoso MA *et al.* Dietary intakes associated with metabolic syndrome in a cohort of Japanese ancestry. *British Journal of Nutrition*, v. 96, n. 3, p. 532-538, 2006.
6. Anjos LA. Índice de massa corpórea como indicador do estado nutricional de adultos: revisão de literatura. *Revista de Saúde Pública*, v. 26, n. 6, p. 431-436, 1992.
7. Michels KB, Greenland S, Rosner BA. Does body mass index adequately capture the relation of body composition and body size to health outcomes? *American Journal of Epidemiology*, v. 147, n. 2, p. 167-172, 1998.
8. Valera YH, Hernández RA. Relación del índice cintura/cadera la masa y el porcentaje de grasa corporal. *Archives Latinoam. Nutrition*, v. 47, n. 4, p. 315-322, 1997.
9. Sarria A *et al.* Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *Eur J Clin Nutrition*, v. 52, p. 573-576, 1998.
10. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO, 1995. p. 350-369. (Technical Report Series n. 854).
11. World Health Organization (WHO). Steering Committee of the Western Pacific Region of the World Health Organization, the International Obesity Task Force (2000). The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Melbourne, Australia: Health Communications Australia Pty Limited. Disponível em: <[www.diabetes.com.au/research/report\\_obesity.htm](http://www.diabetes.com.au/research/report_obesity.htm)>.
12. Ribeiro AB, Gimeno SGA, Andreoni S *et al.* Deve-se corrigir o valor do índice de massa corporal pelo comprimento relativo do tronco em estudos de prevalência de doenças crônicas em nipobrasileiros? *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, n. 8, p. 1691-1697, 2006.
13. Anuurad E, Shiwaku K, Nogi A *et al.* The new BMI criteria for Asians by the Regional Office for the Western Pacific Region of WHO are suitable for screening of overweight to prevent metabolic syndrome in elder Japanese workers. *J Occup Health*, v. 45, p. 335-343, 2003.
14. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1997. 276 p.
15. Long AE *et al.* Weight-height relationships among eight populations of West African origin: the case against constant BMI standards. *International Journal of Obesity*, v. 22, p. 842-846, 1998.
16. Deurenberg P, Yap M, Van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta-analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity*, v. 22, p. 1164-1171, 1998.
17. Simony RF, Gimeno SGA, Ferreira SRG. Which body mass index is best associated with risk of diabetes mellitus and hypertension in a Japanese-Brazilian population? *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 2, p. 297-304, 2007.
18. Cardoso MA, Hu FB, Gimeno SGA *et al.* Elevated C-reactive protein, abdominal obesity and glucose tolerance status in Japanese-Brazilians. *The Open Endocrinology Journal*, v. 1, p. 1-7, 2007.
19. Gimeno SGA, Ferreira SRG, Franco LJ *et al.* Prevalence and 7-year incidence of type 2 diabetes

mellitus in a Japanese-Brazilian population: an alarming public health problem. *Diabetologia*, v. 45, p. 1635-1638, 2002.

20. Ferreira SRG, Almeida-Pititto B. Uma reflexão sobre a imigração japonesa ao Brasil sob o ângulo da adiposidade corporal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v. 53, n. 2, p. 175-182, 2009.

# Praticantes de Atividades Físicas1

---

*Luciana Rossi, Clara Korukian Freiberg e Deise Cristina Oliva Caramico*

## Introdução

---

Devido à verdadeira epidemia de obesidade que se alastra praticamente por todos os continentes, observa-se o crescente interesse em aliar as recomendações nutricionais à prática regular de atividade física. Tais recomendações não visam apenas à melhora no condicionamento físico ou rendimento, mas também ao alcance e manutenção de massa corporal e composição compatíveis com o conceito atual e emergente de qualidade de vida. Para o crescente público de desportistas, o atendimento e o monitoramento nutricional vêm crescendo concomitantemente com os métodos de avaliação antropométricos. É fundamental, quando da admissão em um programa de atividade física regular, na academia, clube ou outro local adequado, que haja avaliação física, antropométrica e nutricional, procurando sinergismo nos objetivos a serem alcançados e adequada quantificação e monitoramento dos benefícios. O exame antropométrico deve possibilitar a avaliação e a quantificação dos principais componentes estruturais do corpo humano, que podem ser alterados em decorrência de um programa de treinamento e/ou estratégia nutricional. No caso, o enfoque científico atualmente tem se concentrado na determinação das massas magra e gorda. As diferenças desses dois componentes entre ambos os gêneros tiveram seus estudos clássicos realizados na década de 1940 pelo médico da marinha americana Dr. Albert Behnke, e ainda hoje essa área vem crescendo com a sofisticação dos métodos, alcançando a avaliação de grupos populacionais cada vez mais específicos, tais como atletas, crianças, idosos, gestantes, desportistas, entre outros.

## Classificação da população

---

Embora não seja prerrogativa deste século, pois desde a época dos gregos e romanos a atividade física era reconhecida como “melhor aproveitamento do homem em relação à vida e a si mesmo”,<sup>1</sup> atualmente a prática de atividade física é enquadrada no contexto de qualidade de vida, definida como informações sobre bem-estar físico, social e emocional do indivíduo e como recursos necessários para satisfação individual, aspirações futuras, participação de atividades para o desenvolvimento individual e satisfação comparada entre o próprio indivíduo e os outros. Assim, conforme Saba,<sup>1</sup> em relação às últimas duas décadas tanto a qualidade de vida quanto o bem-estar permeiam o contexto da atividade física, resultando no contexto holístico de *wellness*, a fim de envolver todas as dimensões comportamentais humanas.<sup>1</sup> Tal conceito vem se traduzindo em diretrizes que incentivam ou mesmo têm um cunho de recomendação para a prática de atividade física, como as propostas por programas nacionais e internacionais; para a população em geral, um

programa regular de exercício aeróbico, com sessões entre 20 e 30 min, pelo menos 3 vezes/semana, associado a uma dieta com quantidade de gordura abaixo de 30% do valor calórico total (VCT) é um dos meios mais efetivos para alcançar as mudanças desejáveis na massa corporal e em sua composição.<sup>2,3</sup> Tais diretrizes surgiram em decorrência da epidemia da obesidade, que compartilha o conceito atual e emergente da globalização. Assim, em termos práticos, dentro do atendimento nutricional voltado aos praticantes de atividade física, podem ser identificados três grupos distintos:<sup>4</sup>

- Desportistas: indivíduos fisicamente ativos, que participam de atividade esportiva com o objetivo de alcançar benefícios para a sua saúde e/ou por lazer e recreação, sem finalidade competitiva precípua. Ainda segundo Rossi e Tirapegui,<sup>5</sup> três subdivisões podem ser feitas:
  - Indivíduos cujo IMC se encaixa em padrões de normalidade
  - Indivíduos cujo IMC se situa acima dos padrões de normalidade
  - Quando há uma doença associada (diabetes, problemas cardíacos, hipotireoidismo etc.), independentemente do IMC. O tratamento nutricional para cada grupo varia desde educação alimentar, associada ou não a redução ponderal, alterações na composição corporal, estética, melhora na qualidade de vida, redução do estresse e consumo de medicamentos, melhora na condição cardiovascular etc. Essa categoria chega a representar de 90 a 100% dos atendimentos em consultórios particulares e academias de ginástica
- Atletas: desportistas que se submetem a treinamento regular, por períodos prolongados, de acordo com as exigências da sua modalidade esportiva e para fins competitivos. Podem representar entre 9 e 10% dos atendimentos
- Atletas de elite ou de ponta: atletas cujo desempenho é compatível com resultados expressivos, quando comparados com padrões internacionais. Essa população pode representar até 1% dos atendimentos. Geralmente, o acompanhamento necessita de um profissional da área bastante gabaritado e com perfil de atendimento multidisciplinar junto a fisiologistas, médicos, psicólogos, preparador físico etc., uma vez que se trata da elite de atendimento e cuidado nutricional.

Para fins de discussão, enfatizaremos o grupo dos desportistas, uma vez que o enfoque nos outros dois grupos está fora dos objetivos propostos neste capítulo.

## **Benefícios da atividade física e da nutrição para o controle de massa corporal**

---

Como variável, o nível de atividade física está relacionado com as seguintes observações: o baixo nível de atividade física é um fator de risco para o ganho de massa corporal; o nível de sedentarismo é maior em pessoas obesas; a atividade física regular altera satisfatoriamente a composição corporal; a atividade física regular contribui para a perda de massa corporal e sua manutenção, entre outros benefícios.<sup>6</sup>

Diversas teorias procuram explicar o aumento na prevalência do sobrepeso e obesidade nos últimos anos, podendo ser resumidas em três situações. A primeira supõe aumento no consumo de

calorias por grande parte da população em relação a gerações passadas, sem alteração no gasto diário habitual de energia; a segunda sugere o contrário, ou seja, uma redução na atividade física diária habitual sem alterações na ingestão calórica; finalmente, a terceira estabelece que ocorreu um declínio na ingestão calórica *per capita* quando comparada a gerações anteriores com concomitante maior redução no gasto energético diário. A literatura científica a respeito do tema aponta que as duas últimas proposições sejam as mais prováveis pela atual epidemia de obesidade.<sup>6</sup> Diversos estudos prospectivos indicam relação inversa significativa entre nível de atividade física habitual e ganho de massa corporal e que este é melhor preditor para ganho de massa corporal do que as estimativas de ingestão de calorias ou gorduras. Para concluir este tema, há estudos que estabelecem que o déficit, em relação a anos passados, do gasto energético com atividade física seria em média de 300 a 800 kcal/dia, o que significa acrescentar diariamente de uma a três horas de exercício moderado (caminhadas a passos rápidos) para estar em equilíbrio energético e manutenção de massa corporal adequados.<sup>7</sup>

Quanto ao excesso de gordura corporal para a população em geral, estudos epidemiológicos claramente evidenciam que não apenas a gordura total, mas aquela centralmente localizada, ou seja, a adiposidade abdominal (AB) está fortemente relacionada com o risco de hipertensão, doença cardíaca coronariana, diabetes do tipo 2 e aumento de mortalidade.<sup>8</sup> A AB está associada ao aumento da massa do tecido adiposo visceral (TAV) e esse aumento está independentemente associado às concentrações de glicose e insulina em ambos os gêneros.<sup>9</sup>

Uma vez que há recomendações atuais e urgentes para a prática regular de atividades físicas devido aos níveis alarmantes de indivíduos obesos, a fim de combater o sedentarismo, melhorar a qualidade de vida e alcançar ou manter massa corporal e composição corporal adequados, uma discussão a respeito da utilização de medidas antropométricas para acompanhamento sistemático desses parâmetros na população de desportistas é necessária.

## Avaliação antropométrica

---

Para avaliação antropométrica dos praticantes de atividade física os mesmos preceitos discutidos na Seção “Adultos” serão utilizados: portanto, o mesmo direcionamento dado na avaliação de adultos é empregado em relação a massa corporal, estatura, IMC, relação cintura/quadril (C/Q) e circunferência de abdome, entre outros. Entretanto, levando-se em conta a importância do monitoramento das alterações da composição corporal, a avaliação da espessura das dobras cutâneas e do percentual de gordura é de extrema importância nessa população e terá destaque nas discussões deste capítulo.

## Importância da avaliação da composição corporal em desportistas

---

Conforme discutido no *Capítulo 5*, a massa magra (MM) e, principalmente, a massa celular (MC), definida como um compartimento metabolicamente ativo, rico em potássio e contendo

tecidos que trocam oxigênio, oxidantes de glicose e realizadores de trabalho,<sup>10</sup> têm destaque nos processos de doença e papel central no metabolismo relacionado com o estresse. Porém, muito menos evidenciada é a importância do músculo, representante da MC, e sua função metabólica na manutenção e no alcance de massa corporal adequada, assim como nas atividades físicas cotidianas. Wolf<sup>11</sup> destaca que, nas discussões sobre o desenvolvimento da obesidade, não há uma apreciação da MM como fator de proteção para o desenvolvimento da obesidade, assim como um fator adjuvante para a perda e manutenção de massa corporal em indivíduos com sobrepeso/obesidade, devido ao seu conhecido efeito na taxa metabólica basal. O autor ainda pondera que, em uma perspectiva a longo prazo, uma diferença pequena (cerca de 10 kg) na massa muscular pode ter efeito significativo no balanço energético, pois poderia representar um gasto energético adicional de cerca de 100 kcal/dia. Na perspectiva de aumento/manutenção da massa magra, diversas abordagens são utilizadas, como dietas restritivas, exercícios (aeróbicos e anaeróbicos) ou ambos. Ross *et al.*<sup>12</sup> propuseram estudar essas abordagens e seus efeitos no tecido adiposo (subcutâneo e visceral), assim como as massas magra e muscular em homens obesos. Como resultado, observaram que a combinação de dieta e exercícios em relação à dieta apenas causou maior preservação do tecido muscular, maior mobilização do tecido adiposo subcutâneo da região abdominal em relação à gluteofemoral e melhora na capacidade funcional. Tais resultados reforçam a importância do sinergismo dieta-exercício e do monitoramento das alterações na composição corporal pelo fracionamento do corpo em dois ou mais compartimentos, a fim de possibilitar o entendimento e o acompanhamento das modificações desses representantes quando submetidos a fatores intervenientes para redução da massa corporal e manutenção de uma perspectiva saudável de composição corporal.

Para a avaliação sistemática das alterações da composição corporal e, mais especificamente, o monitoramento da MM e massa gorda (MG), os métodos duplamente indiretos, representados principalmente pela antropometria e análise de bioimpedância, são os mais utilizados. No caso de alterações agudas ou a curto prazo, a técnica antropométrica das mensurações de dobras cutâneas é a mais rápida, reproduzível e fidedigna, além de fornecer informações significativas sobre a gordura corporal total e também sobre sua distribuição corporal. Quanto à utilização prática das medidas de dobras cutâneas para propósito de monitoramento da adiposidade, várias abordagens são amplamente aplicadas, dentre elas, destacam-se:

- Percentil dos valores das dobras cutâneas ou da soma
- Relação entre as dobras cutâneas de tronco e da extremidade
- Aplicação de equações matemáticas.

Com exceção das equações matemáticas, que, por meio da densidade ou percentual de gordura, avaliam esses parâmetros na população específica para a qual foram desenvolvidas, as outras aplicações das dobras cutâneas possibilitam verificar a quantidade relativa de gordura inter e intraindividual e alterações topográficas no conteúdo de gordura antes e depois de um programa de treinamento físico ou alteração no padrão alimentar. Além desses objetivos, a determinação do percentual de gordura tem outras aplicações, como:<sup>13,14</sup>

- Identificar os riscos de saúde associados a níveis baixos ou excessivos de gordura corporal total

- Identificar riscos de saúde associados aos acúmulos excessivos de gordura intra-abdominal ou AB
- Promover o entendimento dos riscos de saúde associados a níveis muito baixos ou altos de gordura corporal
- Monitorar as alterações na composição corporal, associadas a certas doenças
- Determinar a efetividade das intervenções nutricionais e exercícios na alteração da composição corporal
- Estimar a massa corporal de atletas e não atletas
- Prescrever dietas e exercícios
- Acompanhar o crescimento, o desenvolvimento, a maturação e as alterações na composição corporal relacionados com idade.

## Aplicação da antropometria para avaliação nutricional de desportistas

---

O método de determinação dos componentes corporais por meio da antropometria consiste nas mensurações de dobras, circunferências e diâmetros ósseos de vários segmentos corporais em locais anatomicamente estabelecidos. A utilização dessas medidas pode variar conforme os objetivos, o grau de habilidade e a necessidade de informações.

### ■ Percentil dos valores ou da soma das dobras cutâneas

Observando-se ser evidente que indivíduos com distribuição centrípeta da gordura (região do tronco) apresentam riscos mais elevados para aparecimento ou desenvolvimento de distúrbios metabólicos e cardiovasculares, o acompanhamento das variações regionais dos valores de espessura de dobra cutânea pode ser avaliado como indicativo para a prevenção de eventuais problemas de saúde decorrentes do excesso de gordura corporal.<sup>15</sup> Quanto a essa abordagem, destaca-se o trabalho desenvolvido em Santos (SP), contendo uma amostra de 1.092 indivíduos entre 20 e 69,6 anos, com coleta de massa corporal, estatura e nove dobras cutâneas: tricípital, subescapular, axilar média, peitoral, bicipital, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha, com plicômetro Sanny.<sup>16</sup>

A soma da espessura das dobras cutâneas para analisar o comportamento da gordura e distribuição foi dividida da seguinte maneira (a localização das dobras encontra-se detalhada no *Capítulo 5*):

- Gordura total: soma das nove dobras citadas anteriormente (Quadro 9.146), de cinco dobras representativas da gordura total (Quadro 9.147) obtidas nas diversas regiões corporais — tronco anterior (abdominal), posterior (subescapular) e medial (suprailíaca) — e de membro superior (tríceps) e inferior (coxa)
- Gordura do tronco: soma de cinco dobras (subescapular, axilar média, peitoral, suprailíaca e abdominal) e duas (subescapular e suprailíaca) (Quadros 9.148 e 9.149)
- Gordura de membros: soma de quatro dobras (tríceps, bíceps, coxa e panturrilha medial)

(Quadro 9.150).

**Quadro 9.146** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis da soma de nove dobras cutâneas (tricipital, subescapular, peitoral, bicipital, da coxa, axilar média, supra-iliaca, abdominal, panturrilha) representativas de gordura total para homens e mulheres.

**Percentis da  $\Sigma 9$  (gordura total)**

<b>Faixa etária (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	55,98	60,05	73,58	117,20	164,15	220,45	257,35
30 a 39,9	67,60	74,70	112,65	155,90	192,35	219,30	287,61
40 a 49,9	100,90	118,06	149,90	175,10	197,45	244,70	269,50
50 a 59,9	104,6	110,72	133,35	171,60	217,25	244,36	268,70
60 a 69,9	93,72	102,30	124,85	153,40	170,60	190,93	222,10
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	98,44	116,28	134,10	153,80	189,10	237,24	258,08
30 a 39,9	100,05	118,45	144,40	176,60	203,98	241,45	267,23
40 a 49,9	103,60	135,90	160,20	193,60	234,30	268,80	288,90
50 a 59,9	129,38	147,00	173,00	206,50	237,10	263,34	270,39
60 a 69,9	134,10	149,35	170,50	199,95	227,13	263,12	295,95

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

Neste capítulo, ainda são apresentadas as distribuições de percentis de valores individuais, assim como da dobra cutânea tricipital (Quadro 9.151), subescapular (Quadro 9.152), axilar média (Quadro 9.153), peitoral (Quadro 9.154), bicipital (Quadro 9.155), supra-iliaca (Quadro 9.156), abdominal (Quadro 9.157), da coxa (Quadro 9.158) e da panturrilha (Quadro 9.159), para as diferentes faixas etárias, em ambos os gêneros. Embora Costa<sup>16</sup> reconheça a dificuldade de se estabelecerem pontos de corte para os dados levantados, propôs alguns percentis e possíveis implicações relacionadas com o total de gordura corporal:

- Abaixo do percentil 10: avaliação clínica criteriosa e dos riscos à saúde decorrentes de carência acentuada de gordura corporal
- Percentis 10 a 25: acompanhamento para evitar maiores reduções na quantidade de gordura

corporal

- Percentis 25 a 75: ideais para a saúde, embora a ausência de estudos dificulte a interpretação desse resultado e a comparação com valores compatíveis com bom estado de saúde
- Percentis 75 a 90: há excesso de adiposidade, indicando uma intervenção para a redução da gordura corporal total que contemple alterações no padrão alimentar ou prática de exercício físico
- Percentis acima de 90: há necessidade de análise minuciosa para intervenções mais apropriadas.

De posse dessas informações, é possível acompanhar desportistas que se submetem a programas de exercício físico e/ou dietas alimentares, além de, durante a intervenção, avaliar rápida e periodicamente a evolução desse indivíduo, a fim de possibilitar novos direcionamentos para o alcance dos objetivos preestabelecidos.

**Quadro 9.147** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis da soma de cinco dobras cutâneas (tricipital, subescapular, supraílica, abdominal, da coxa) representativas de gordura total para homens e mulheres.

**Percentis da  $\Sigma 5$  (gordura total)**

<b>Faixa etária (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	38,75	39,60	53,50	81,65	115,35	152,50	172,53
30 a 39,9	46,20	52,64	78,20	108,10	129,15	147,64	204,72
40 a 49,9	68,91	80,80	99,30	122,10	135,20	171,16	188,36
50 a 59,9	71,10	74,06	86,30	114,60	146,95	169,12	177,80
60 a 69,9	59,96	68,50	83,75	97,80	113,80	128,45	156,90
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	69,68	80,44	92,00	107,60	132,00	154,50	178,60
30 a 39,9	69,85	81,85	99,23	120,60	140,88	164,80	176,40
40 a 49,9	72,70	90,10	111,45	134,10	163,15	185,10	195,95
50 a 59,9	89,80	100,22	118,65	140,00	162,45	178,36	188,02
60 a 69,9	90,70	90,38	114,43	134,30	153,95	184,59	203,72

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.148** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis da soma de cinco dobras cutâneas

(subescapular, axilar média, peitoral, suprailíaca, abdominal) representativas de gordura do tronco para homens e mulheres.

#### Percentis da $\Sigma 5$ (gordura do tronco)

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	33,43	38,15	46,48	74,35	108,93	148,70	167,70
30 a 39,9	39,47	50,74	74,95	107,60	135,85	152,16	194,72
40 a 49,9	71,80	79,16	101,65	123,60	142,95	173,48	196,58
50 a 59,9	74,20	75,18	94,80	119,90	151,75	175,75	191,15
60 a 69,9	61,30	68,50	86,08	106,30	125,20	133,40	161,30
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	49,90	57,66	71,00	84,50	108,90	133,72	149,70
30 a 39,9	47,50	56,40	75,88	97,15	117,43	141,40	150,33
40 a 49,9	61,40	65,70	85,70	119,30	139,30	161,10	179,10
50 a 59,9	73,32	79,50	98,90	126,50	143,50	159,12	166,19
60 a 69,9	71,34	86,71	95,20	116,00	132,45	165,26	176,97

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.149** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis da soma de duas dobras cutâneas (subescapular, suprailíaca) representativas de gordura do tronco para homens e mulheres.

#### Percentis da $\Sigma 2$ (gordura do tronco)

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	15,93	18,35	22,70	32,75	48,18	68,20	73,00
30 a 39,9	18,78	23,54	34,35	47,10	58,30	66,14	93,78
40 a 49,9	28,72	32,20	43,20	51,90	64,00	78,70	87,64
50 a 59,9	30,10	32,10	37,85	50,60	63,60	75,10	86,69

60 a 69,9	25,70	30,00	37,75	44,70	52,80	56,90	73,20
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	21,90	24,72	31,20	39,10	49,80	59,38	67,36
30 a 39,9	20,75	24,10	30,18	43,35	53,60	66,40	70,90
40 a 49,9	24,50	27,50	36,65	50,00	64,45	72,10	78,00
50 a 59,9	31,11	33,50	44,60	54,00	62,75	69,36	73,90
60 a 69,9	29,30	31,05	38,55	47,05	56,28	71,58	75,90

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.150** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis da soma de quatro dobras cutâneas (tricipital, bicipital, da coxa e panturrilha), representativas de gordura dos membros para homens e mulheres.

#### Percentis da $\Sigma 4$ (gordura dos membros)

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	20,18	21,70	27,95	42,70	54,08	70,00	79,40
30 a 39,9	22,37	23,42	34,15	44,20	56,80	69,58	71,10
40 a 49,9	25,70	32,44	43,10	50,60	58,65	69,66	73,66
50 a 59,9	29,07	31,30	33,90	42,70	63,60	75,50	80,80
60 a 69,9	26,10	29,30	34,40	42,50	50,10	61,71	68,76
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	47,26	52,20	61,70	70,50	81,40	99,70	109,96
30 a 39,9	48,65	54,85	62,75	75,60	89,48	105,65	115,85
40 a 49,9	46,35	56,10	67,90	84,20	96,35	109,60	120,60
50 a 59,9	57,28	60,54	71,60	83,80	96,90	108,84	114,18
60 a 69,9	55,01	59,02	72,05	83,45	99,15	111,50	119,19

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.151** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea tricípital para homens e mulheres.

**Percentis da dobra cutânea tricípital**

<b>Faixa etária (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	4,95	5,70	7,03	10,20	14,08	17,35	19,95
30 a 39,9	5,42	5,92	8,00	10,80	14,05	16,14	19,27
40 a 49,9	7,03	8,46	10,50	12,30	15,60	17,50	20,29
50 a 59,9	6,52	6,82	8,80	11,10	15,40	18,00	19,45
60 a 69,9	6,20	7,00	8,15	10,80	13,30	15,20	17,80
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	10,76	12,40	14,50	16,90	20,50	23,12	26,50
30 a 39,9	10,25	13,15	15,95	19,60	23,50	28,70	31,20
40 a 49,9	11,60	13,20	16,90	20,50	23,95	28,50	30,85
50 a 59,9	14,10	15,26	18,10	21,20	24,75	28,32	30,45
60 a 69,9	12,51	13,41	17,90	20,60	25,50	29,80	32,77

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.152** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea subescapular para homens e mulheres.

**Percentis da dobra subescapular**

<b>Faixa etária (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	7,73	8,60	10,00	13,05	19,83	29,75	35,45
30 a 39,9	9,54	11,50	14,50	18,20	24,30	32,04	47,23
40 a 49,9	10,31	14,42	18,80	23,00	29,55	36,86	40,82
50 a 59,9	13,00	13,52	18,40	23,60	29,05	34,98	39,30

60 a 69,9	12,00	13,82	17,00	22,30	26,28	33,30	36,23
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	9,00	10,62	12,60	16,50	22,40	29,82	34,86
30 a 39,9	9,93	10,65	13,48	19,30	26,00	34,25	36,75
40 a 49,9	11,05	12,10	15,80	24,00	32,50	38,10	41,05
50 a 59,9	13,32	15,60	19,90	26,20	32,95	37,08	39,47
60 a 69,9	13,11	15,72	17,35	22,35	29,08	37,35	42,85

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.153** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea axilar média para homens e mulheres.

#### Percentis da Σ5 (gordura total)

Percentis da dobra cutânea axilar média	Percentis da Σ5 (gordura total)						
	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	5,10	5,50	7,28	10,70	16,25	24,80	27,55
30 a 39,9	6,30	7,90	11,10	16,00	20,75	23,50	28,50
40 a 49,9	10,30	10,56	15,20	19,30	23,25	27,86	31,55
50 a 59,9	10,10	11,40	14,60	19,50	25,20	28,00	30,89
60 a 69,9	9,52	9,70	13,20	19,00	22,50	23,71	25,90
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	6,42	7,20	9,50	13,00	17,20	23,90	28,38
30 a 39,9	6,70	8,30	12,15	16,35	20,70	25,75	27,63
40 a 49,9	8,95	10,14	13,95	20,50	25,50	28,34	31,43
50 a 59,9	10,93	12,60	17,40	22,20	25,50	28,50	29,95
60 a 69,9	13,70	14,20	16,25	20,10	24,50	28,50	31,07

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.154** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea peitoral ou torácica para homens e mulheres.

**Percentis da dobra cutânea peitoral**

<b>Faixa etária (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	4,13	4,40	5,63	8,80	13,48	16,65	19,75
30 a 39,9	5,52	6,60	9,00	13,00	17,60	20,60	24,30
40 a 49,9	8,55	10,36	13,20	15,50	18,80	21,20	22,30
50 a 59,9	10,10	11,40	14,60	19,50	25,20	28,00	30,89
60 a 69,9	9,52	9,70	13,20	19,00	22,50	23,71	25,90
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	4,58	5,86	7,20	9,10	11,60	13,50	14,40
30 a 39,9	5,30	5,60	7,73	9,45	12,18	16,10	17,40
40 a 49,9	8,95	10,14	13,95	20,50	25,50	28,34	31,43
50 a 59,9	5,73	6,80	8,75	12,10	14,35	17,14	18,80
60 a 69,9	6,51	7,50	9,33	12,10	14,10	18,40	19,49

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.155** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea bicipital para homens e mulheres.

**Percentis da dobra cutânea bicipital**

<b>Faixa etária (anos)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>95</b>
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	2,70	3,00	3,40	4,85	7,50	9,65	11,23
30 a 39,9	2,65	3,50	4,55	6,90	9,50	11,50	15,22
40 a 49,9	3,56	3,90	5,45	7,90	9,55	12,64	14,91
50 a 59,9	3,70	4,50	5,80	7,40	10,20	12,40	13,90

60 a 69,9	3,60	4,50	5,70	7,60	9,43	11,21	13,50
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	4,28	5,06	6,30	8,40	10,10	13,36	15,94
30 a 39,9	4,98	5,60	7,48	9,45	12,40	14,70	17,55
40 a 49,9	4,85	6,40	8,70	11,20	14,35	16,50	20,25
50 a 59,9	6,93	7,76	9,75	12,50	15,00	16,48	19,90
60 a 69,9	6,11	7,80	8,50	11,55	13,93	17,09	18,97

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.156** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea supra-ilíaca para homens e mulheres.

#### Percentis da dobra cutânea supra-ilíaca

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	2,70	3,00	3,40	4,85	7,50	9,65	11,23
30 a 39,9	8,22	13,20	19,80	27,50	33,85	38,50	46,47
40 a 49,9	14,94	18,50	23,80	29,00	34,45	41,70	47,15
50 a 59,9	15,22	16,30	19,50	27,00	35,50	40,90	46,05
60 a 69,9	10,04	13,40	17,00	22,50	26,60	31,50	39,90
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	12,06	12,86	17,50	23,00	27,50	31,78	35,46
30 a 39,9	10,38	13,70	17,00	24,10	28,50	32,45	34,63
40 a 49,9	13,40	14,50	21,85	27,20	31,90	35,60	37,85
50 a 59,9	15,57	17,12	23,05	27,30	30,80	33,48	36,40
60 a 69,9	13,12	15,52	19,53	25,00	28,93	34,50	35,95

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.157** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea abdominal para homens e

mulheres.

### Percentis da dobra cutânea abdominal

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	7,13	7,95	11,30	21,65	33,23	40,80	45,75
30 a 39,9	9,85	12,50	21,50	31,00	39,20	42,60	53,35
40 a 49,9	19,80	22,20	28,40	34,10	41,50	51,90	57,80
50 a 59,9	20,31	21,50	26,30	34,50	40,45	49,04	53,00
60 a 69,9	15,84	17,80	23,00	28,00	33,23	37,00	41,00
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	10,76	12,40	14,50	16,90	20,50	23,12	26,50
30 a 39,9	13,68	15,50	20,15	27,05	32,20	37,40	41,10
40 a 49,9	15,15	18,00	24,75	31,50	39,50	44,40	51,40
50 a 59,9	19,94	22,7	28,65	34,10	39,90	45,42	48,71
60 a 69,9	20,44	24,92	29,50	34,75	40,18	47,94	53,94

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.158** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea da coxa para homens e mulheres.

### Percentis da dobra cutânea da coxa

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	7,33	7,50	10,10	15,06	20,93	27,20	45,75
30 a 39,9	8,51	9,10	12,05	16,30	20,65	25,00	26,68
40 a 49,9	9,13	10,72	13,80	17,50	22,20	26,08	27,99
50 a 59,9	7,90	8,96	12,95	16,50	22,20	29,00	30,20
60 a 69,9	7,50	8,10	10,53	14,60	18,20	23,90	28,50

<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	18,50	19,96	23,10	27,50	32,90	38,90	45,62
30 a 39,9	19,60	20,15	24,35	31,00	35,15	41,45	43,98
40 a 49,9	17,85	19,80	25,80	32,50	37,50	44,50	50,30
50 a 59,9	18,50	22,20	25,90	32,10	37,10	41,90	43,60
60 a 69,9	18,91	21,20	26,08	31,00	37,18	42,45	45,08

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

**Quadro 9.159** Distribuição por faixa etária (20 a 69,9 anos) dos percentis de dobra cutânea da panturrilha para homens e mulheres.

#### Percentis da dobra cutânea da panturrilha

Faixa etária (anos)	5	10	25	50	75	90	95
<i>Homens</i>							
20 a 29,9	4,00	4,75	6,13	9,65	14,30	17,60	20,93
30 a 39,9	4,14	4,86	7,15	11,10	13,50	17,40	20,03
40 a 49,9	5,01	7,40	8,95	11,60	13,50	14,60	16,30
50 a 59,9	5,92	6,22	7,20	8,90	14,00	17,50	20,28
60 a 69,9	4,57	6,50	7,65	8,50	11,50	15,70	16,30
<i>Mulheres</i>							
20 a 29,9	10,46	11,80	14,60	17,50	20,50	23,96	27,26
30 a 39,9	10,73	11,70	14,38	18,50	21,40	24,45	30,48
40 a 49,9	10,60	11,70	15,50	18,60	21,40	25,10	28,45
50 a 59,9	11,50	13,10	14,45	18,60	21,80	24,98	27,55
60 a 69,9	12,80	13,51	17,25	20,05	22,88	30,10	30,99

Adaptado de Costa.<sup>16</sup>

## ■ Relação entre as dobras cutâneas do tronco e das extremidade

A utilização das dobras cutâneas com finalidade de averiguação da distribuição da gordura, ou método topográfico de distribuição, baseia-se na observação de que a localização das dobras pode ser dividida em regiões de extremidade (pernas e braços) e tronco (abdome e tronco). As dobras cutâneas de extremidade mais referenciadas na literatura são do bíceps, tríceps, coxa e panturrilha medial; as dobras cutâneas de tronco mais citadas são subescapular, suprailíaca, axilar média, peitoral e abdominal.<sup>16,17</sup> Para determinar o padrão de distribuição, a soma de dobras de tronco e de extremidade e, posteriormente, sua razão (soma da dobra cutânea de tronco/soma da dobra cutânea de extremidade) poderiam indicar, caso o resultado fosse igual a 1 (um), uma distribuição equilibrada da gordura entre as regiões; se < 1, favorecimento para deposição nas extremidade; se > 1, padrão de acúmulo no tronco, sendo esta última perspectiva a mais preocupante para a saúde.<sup>17</sup> Com respeito a estudos que utilizaram tal avaliação, observou-se que as combinações individuais de dobra cutânea subescapular (DCSE)/tricipital (DCT) e dos pares (subescapular + suprailíaca)/(bicipital + tricipital) foram as mais utilizadas. Ainda como sugestão, poderiam ser usadas as seguintes combinações:

$$\frac{(\text{Subescapular} + \text{axilar} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal})}{(\text{tricipital} + \text{bicipital} + \text{coxa} + \text{panturrilha})}$$

$$\frac{(\text{Subescapular} + \text{suprailíaca} + \text{abdominal})}{(\text{tricipital} + \text{bicipital} + \text{panturrilha})}$$

Para classificar um acúmulo de tecido adiposo maior na região central, os valores propostos para homens e mulheres são os seguintes:<sup>17</sup>

- Homens: > 0,8
- Mulheres: > 1,0.

Segundo Guedes e Guedes,<sup>18</sup> é um engano acreditar que quanto mais valores de espessura forem somados mais acurado será o resultado. Foi comprovado, em estudos científicos na área, que dois a três valores de espessura de dobras cutâneas seriam a quantidade ideal para esse procedimento de análise, mas esses valores devem ser representativos da disposição da gordura subcutânea, o que depende da experiência do avaliador e do conhecimento prévio da população-alvo (p. ex., obesos, desportistas etc.).<sup>19</sup>

Embora evidências científicas não sejam suficientes para utilizar a razão DCSE/DCT para prever anormalidades metabólicas decorrentes da deposição de gordura visceral, essa razão pode ser útil para a avaliação da possibilidade de a gordura corporal se acumular na região central do corpo.<sup>20</sup> Essa mesma razão, segundo Guedes e Guedes,<sup>21</sup> é um índice aplicável para acompanhamento de alterações na composição corporal de crianças e adolescentes e, de acordo com Lohman<sup>22</sup> e Queiróga,<sup>17</sup> pode ser empregada para a seguinte análise:

- Quando os valores para a dobra subescapular são elevados, ocorre maior interferência dos

aspectos provenientes do meio ambiente, representados pela alimentação, atividade física, sedentarismo, entre outros

- Quando os valores são superiores para a dobra cutânea tricípital, os aspectos biológicos ou genéticos são preponderantes.

Ainda, Guedes e Guedes<sup>18</sup> discutem as respostas dos diferentes depósitos de gordura em relação à sua distribuição regional (periférico e centrípeto). O primeiro caracteriza-se por maior deposição nas extremidades (quadril, glúteo e coxa superior) e o segundo, nas regiões de tronco (abdome). Segundo os autores, sugere-se que os exercícios aeróbicos, principalmente em homens, induzem maior mobilização de gordura localizada na região abdominal. Diante do que foi discutido, o monitoramento de praticantes de atividade física, no tocante à distribuição regional da gordura, seria uma técnica simples e de fácil execução para a avaliação da efetividade de intervenções nutricionais e de atividade física. É evidente que as mudanças morfofisiológicas são mais pronunciadas quando uma grande quantidade de exercícios é praticada.<sup>23</sup>

## ■ Equações antropométricas

Existem centenas de equações antropométricas preditivas para aplicação na determinação da composição corporal que se baseiam na utilização de dobras, circunferências e diâmetros para, por meio de múltiplas equações de regressão, calcular a densidade e o percentual de gordura e, conseqüentemente, a MM corporal. Dentre essas abordagens, a obtenção do %G por meio de dobras é que apresenta maior número de trabalhos na área. Para sua aplicação são assumidas duas suposições, embora nenhuma delas tenha sido totalmente provada. A primeira é que a espessura do tecido adiposo subcutâneo reflete uma proporção constante da gordura corporal total. A segunda é que os locais selecionados para a mensuração das dobras representam a média do tecido adiposo subcutâneo.<sup>24</sup> Essas observações reforçam o caráter restrito da aplicação de uma equação derivada de uma amostra populacional em outra, o que requer habilidade na escolha e análise dos resultados, que podem ser divergentes daqueles esperados. Assim, Petroski<sup>14</sup> coloca os principais questionamentos quando da seleção de uma equação: qual equação utilizar (escolha); qual melhor procedimento (metodologia) e o que fazer para amenizar os problemas (análise estatística, validação com métodos indiretos etc.). O mesmo autor ainda apresenta alguns cuidados que devem ser observados para seleção de uma equação antropométrica, entre eles:

- Observar se as características físicas se assemelham às da amostra em que a equação será empregada. No caso, deve-se considerar: idade, gênero, etnia, nível de atividade física e gordura corporal
- Observar se a equação é específica ou generalizada. As equações específicas têm como características basear-se em um modelo linear ( $y = ax + b$ ) e em amostras homogêneas e pequenas, bem como apresentar baixo coeficiente de variação em relação a idade, estatura, massa corporal, dobras/circunferências corporais, nível de treinamento e condicionamento físico.<sup>25</sup> Um exemplo de equação específica é a suposta “equação de Faulkner” (percentual de gordura =  $5,783 + 0,153 \cdot S$  (S das dobras cutâneas tricípital, subescapular, suprailíaca e

abdominal), que teria como amostra nadadores olímpicos jovens (18 a 25 anos), norteamericanos e do gênero masculino.<sup>5</sup> Embora seja utilizada para avaliação da composição corporal de atletas/desportistas dos diferentes gêneros, a origem da equação de Faulkner e sua aplicabilidade ainda são temas de debate entre especialistas da área de cineantropometria.<sup>26</sup> As equações específicas sistematicamente podem superestimar ou subestimar os valores de densidade e percentual de gordura quando aplicadas a indivíduos diferentes da amostra de origem. Quanto mais específica a equação, mais restrita sua aplicação em populações heterogêneas

- Equações generalizadas (modelo quadrático) são recomendadas para estimar a composição corporal em indivíduos com diferentes características físicas e de rendimento. Portanto, podem ser usadas, com alguma segurança, para estimar composição corporal de indivíduos com idade, raça, gordura corporal e nível de aptidão física diferentes. Podem ser aplicadas em diversas populações, sem perder a acurácia
- Observar se a equação apresenta validade para a amostra brasileira em que será utilizada.

Em relação a este último item, vários pesquisadores têm procurado caracterizar a composição corporal dos brasileiros por meio de uma equação ideal ou apropriada.

## ■ Equações generalizadas internacionais e nacionais

Nos Quadros 9.160 e 9.161, são apresentadas equações gerais desenvolvidas para a população brasileira de ambos os gêneros e que, portanto, podem ser utilizadas para a avaliação de praticantes de atividade física.

**Quadro 9.160** Equações gerais para determinação da densidade corporal em homens adultos.

Referência	Equação
Jackson e Pollock <sup>28</sup>	Homens de 18 a 61 anos:
	$*D = 1,101 - 0,00004115 (X1) + 0,00000069 (X1)^2 - 0,00022631 (\text{idade em anos}) - 0,00005939 (\text{perímetro do abdome em cm}) + 0,000190632 (\text{perímetro do antebraço em cm})$
	$*D = 1,17615 - 0,02394 \log_n(X1) - 0,00022 (\text{idade em anos}) - 0,00007 (\text{perímetro abdominal}) + 0,000212 (\text{perímetro de antebraço})$
	$*D = 1,099075 - 0,0008209 (X2) + 0,0000026 (X2)^2 - 0,0002017 (\text{idade em anos}) - 0,00005675 (\text{perímetro abdominal em cm}) + 0,00018586 (\text{perímetro do antebraço em cm})$
	$D = 1,10938 - 0,0008267 (X2) + 0,0000016 (X2)^2 - 0,0002574 (\text{idade em anos})$
	$D = 1,1886 - 0,03049 \log_n (X2) - 0,00027 (\text{idade em anos})$
Petroski e PiresNeto <sup>29</sup>	Homens de 18 a 66 anos (brasileiros): $D = 1,10726863 - 0,00081201 (Y1) + 0,00000212 (Y1)^2 - 0,00041761 (\text{idade em anos})$

$$D = 1,10404686 - 0,00111938 (Y2) + 0,00000391 (Y2)^2 - 0,00027884 (\text{idade em anos})$$

$$D = 1,10098229 - 0,00145899 (Y3) + 0,00000701 (Y3)^2 - 0,0003277 (\text{idade em anos})$$

D = densidade corporal; X1 = soma (mm) das dobras cutâneas subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal e da coxa; X2 = soma (mm) das dobras cutâneas peitoral, abdominal e da coxa; Y1 = soma (mm) das dobras cutâneas axilar média, suprailíaca, da coxa e da panturrilha medial; Y2 = soma (mm) das dobras cutâneas subescapular, tricipital e peitoral; Y3 = soma (mm) das dobras cutâneas tricipital e axilar média. \*Equações validadas em amostras brasileiras.

#### Quadro 9.161 Equações específicas para determinação da densidade corporal em mulheres adultas.

Referência	Equação
	Mulheres de 18 a 55 anos:
Jackson <i>et al.</i> <sup>30</sup>	*D = 1,097 - 0,00046971 (X1) + 0,00000056 (X1) <sup>2</sup> - 0,00012828 (idade em anos) *D = 1,23173 - 0,03841 logn (X1) - 0,00015 (idade em anos)
	Mulheres de 18 a 51 anos (brasileiras):
Petroski <sup>14</sup>	D = 1,02902361 - 0,00067159 (Y1) + 0,00000242 (Y1) <sup>2</sup> - 0,00026073 (idade em anos) - 0,00056009 (massa corporal em kg) + 0,00054649 (estatura em cm) D = 1,195413 - 0,07513507 log <sub>10</sub> (Y2) - 0,00041072 (idade em anos) D = 1,0346585 - 0,00063129 (Y2) + 0,00000187 (Y2) <sup>2</sup> - 0,00031165 (idade em anos) - 0,0004889 (massa corporal em kg) + 0,00051345 (estatura em cm)

D = densidade corporal; X1 = soma (mm) das dobras cutâneas subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal e da coxa; Y1 = soma (mm) das dobras cutâneas subescapular, tricipital, suprailíaca e da panturrilha medial; Y2 = soma (mm) das dobras cutâneas axilar média, suprailíaca, da coxa e da panturrilha medial. \*Equações validadas em amostras brasileiras.

Para utilização de uma equação geral que originalmente não usou amostra brasileira, deve ser realizada sua validação populacional, a fim de determinar sua real aplicação para a estimativa de densidade e percentual de gordura. No caso, existem inúmeras equações desenvolvidas principalmente com amostras americanas heterogêneas e que são muito empregadas em nutrição, entre outras áreas. Dentre as mais empregadas no Brasil estão as desenvolvidas por Durnin e Womersley<sup>27</sup> para ambos os gêneros, Jackson e Pollock,<sup>28</sup> para o gênero masculino,<sup>29</sup> e Jackson *et al.*,<sup>30</sup> para o gênero feminino.

As equações generalizadas de Durnin e Womersley<sup>27</sup> foram formuladas a partir de uma amostra com 209 homens e 272 mulheres, de idades entre 16 e 72 anos; as faixas etárias foram estratificadas conforme o Quadro 9.162. Segundo os autores, não houve seleção prévia para obtenção da amostra da população, com predominância de indivíduos moderadamente sedentários e de classe média (estudantes, profissionais, negociantes etc.). Porém, houve uma seleção

deliberada para representação de uma gama de diferentes tipos corporais (pacientes de clínicas de obesidade, clubes esportivos, organizações esportivas, companhias de balé, entre outros locais), sob condição de aparente saúde. As medidas de dobras foram determinadas em quatro locais anatômicos no lado direito (bíceps, tríceps, subescapular e suprailíaca), com um compasso Harpenden ou Lange, e os autores relataram que não foram encontradas diferenças nas medidas entre os diferentes plicômetros.<sup>27</sup> Embora no delineamento do estudo as variáveis circunferências de antebraço, coxa proximal e panturrilha estivessem incluídas, após as análises de regressão múltiplas para cálculo da densidade, ocorreu a constatação de que as medidas de circunferências de membros introduziram maior complexidade às equações preditivas, sem melhora na acurácia dos resultados. O Quadro 9.162, com o percentual de gordura relativo ao somatório das dobras cutâneas por faixa etária, é um dos mais utilizados na prática clínica,<sup>31</sup> provavelmente pela fácil obtenção de resultados, locais de medidas de fácil acesso, mesmas dobras para ambos os gêneros, ampla faixa etária, entre outros benefícios. Porém, essas equações não foram, até o presente momento, validadas para a população brasileira, podendo perder sua precisão com relação à determinação do percentual de gordura.<sup>16,29</sup>

As equações generalizadas de Jackson e Pollock<sup>28</sup> para o gênero masculino (Quadro 9.160) foram obtidas a partir de uma amostra com 403 adultos voluntários, de 18 a 61 anos de idade que representaram uma amostra heterogênea quanto a estrutura, composição corporal e prática de exercícios. Como medidas antropométricas, foram mensuradas estatura, massa corporal, dobras cutâneas (peitoral, axilar média, tricípital, subescapular, abdominal, suprailíaca e coxa), com um plicômetro Lange, e as circunferências de cintura e antebraço. O resultado do trabalho de regressão foi a confecção de oito equações generalizadas, que apresentaram modelos linear, quadrático ou do logaritmo da soma de três e sete dobras cutâneas em combinação com a idade e as circunferências corporais. No Quadro 9.160, são apresentadas três das oito equações já validadas para a população brasileira e, portanto, aplicáveis para a avaliação de desportistas.<sup>14,29</sup> Para a equação de três dobras cutâneas (peitoral, abdominal e coxa) mostrada no Quadro 9.160, o Quadro 9.163 traz os valores para determinação do percentual de gordura a partir da soma e idade do avaliado já calculada.

**Quadro 9.162** Estimativa de gordura corporal, como percentual de peso corporal, a partir de diversos valores da soma de quatro dobras cutâneas (bicipital, tricípital, subescapular e suprailíaca), em ambos os gêneros, em diferentes faixas etárias.<sup>27</sup>

Soma das dobras cutâneas	Homens (idade em anos)				Mulheres (idade em anos)			
	17 a 29	30 a 39	40 a 49	> 50	16 a 29	30 a 39	40 a 49	> 50
15	4,8	–	–	–	10,5	–	–	–
20	8,1	12,2	12,2	12,6	14,1	17,0	19,8	21,4
25	10,5	14,2	15,0	15,6	16,8	19,4	22,2	24,0
30	12,9	16,2	17,7	18,6	19,5	21,8	24,5	26,6

35	14,7	17,7	19,6	20,8	21,5	23,7	26,4	28,5
40	16,4	19,2	21,4	22,9	23,4	25,5	28,2	30,3
45	17,7	20,4	23,0	24,7	25,0	26,9	29,6	31,9
50	19,0	21,5	24,6	26,5	26,5	28,2	31,0	33,4
55	20,1	22,5	25,9	27,9	27,8	29,4	32,1	34,6
60	21,2	23,5	27,1	29,2	29,1	30,6	33,2	35,7
65	22,2	24,3	28,2	30,4	30,2	31,6	34,1	36,7
70	23,1	25,1	29,3	31,6	31,2	32,5	35,0	37,7
75	24,0	25,9	30,3	32,7	32,2	33,4	35,9	38,7
80	24,8	26,6	31,2	33,8	33,1	34,3	36,7	39,6
85	25,5	27,2	32,1	34,8	34,0	35,1	37,5	40,4
90	26,2	27,8	33,0	35,8	34,8	35,8	38,3	41,2
95	26,9	28,4	33,7	36,6	35,6	36,5	39,0	41,9
100	27,6	29,0	34,4	37,4	36,4	37,2	39,7	42,6
105	28,2	29,6	35,1	38,2	37,1	37,9	40,4	43,3
110	28,8	30,1	35,8	39,0	37,8	39,6	41,0	43,9
115	29,4	30,6	36,4	39,7	38,4	39,1	41,5	44,5
120	30,0	31,1	37,0	40,4	39,0	39,6	42,0	45,1
125	30,5	31,5	37,6	41,1	39,6	40,1	42,5	45,7
130	31,0	31,9	38,2	41,8	40,2	40,6	43,0	46,2
135	31,5	32,3	38,7	42,4	40,8	41,1	43,5	46,7
140	32,0	32,7	39,2	43,0	41,3	41,6	44,0	47,2
145	32,5	33,1	39,7	43,6	41,8	42,1	44,5	47,7
150	32,9	33,5	40,2	44,1	42,3	42,6	45,0	48,2
155	33,3	33,9	40,7	44,6	42,8	43,1	45,4	48,7
160	33,7	34,3	41,2	45,1	43,3	43,6	45,8	49,2
165	34,1	34,6	41,6	45,6	43,7	44,0	46,2	49,6

170	34,5	34,8	42,0	46,1	44,1	44,4	46,6	50,0
175	34,9	–	–	–	–	44,8	47,0	50,4
180	35,3	–	–	–	–	45,2	47,4	50,8
185	35,6	–	–	–	–	45,6	47,8	51,2
190	35,9	–	–	–	–	45,9	48,2	51,6
195	–	–	–	–	–	46,2	48,5	52,0
200	–	–	–	–	–	46,5	48,8	52,4
205	–	–	–	–	–	–	49,1	52,7
210	–	–	–	–	–	–	49,4	53,0

**Quadro 9.163** Percentual de gordura corporal para homens determinado pela soma de três dobras cutâneas (peitoral, abdominal e da coxa).<sup>27</sup>

<b>Soma das dobrascutâneas</b>	<b>&lt; 22 anos</b>	<b>23 a 27 anos</b>	<b>28 a 32 anos</b>	<b>33 a 37 anos</b>	<b>38 a 42 anos</b>	<b>43 a 47 anos</b>	<b>48 a 52 anos</b>	<b>53 a 57 anos</b>	<b>&gt; 57 anos</b>
8 a 10	1,3	1,8	2,3	2,92	3,4	3,9	4,5	5,0	5,5
11 a 13	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	4,9	5,5	6,0	6,5
14 a 16	3,2	3,8	4,3	4,8	5,4	5,9	6,4	7,0	7,5
17 a 19	4,2	4,7	5,3	5,8	6,3	6,9	7,4	8,0	8,5
20 a 22	5,1	5,7	6,2	6,8	7,3	7,9	8,4	8,9	9,5
23 a 25	6,1	6,6	7,2	7,7	8,3	8,8	9,4	9,9	10,5
26 a 28	7,0	7,6	8,1	8,7	9,2	9,8	10,3	10,9	11,4
29 a 31	8,0	8,5	9,1	9,6	10,2	10,7	11,3	11,8	12,7
32 a 34	8,9	9,4	10,0	10,5	11,1	11,6	12,2	12,8	13,3
35 a 37	9,8	10,4	10,9	11,5	12,0	12,6	13,1	13,7	14,3
38 a 40	10,7	11,3	11,8	12,4	12,9	13,5	14,1	14,6	15,2
41 a 43	11,6	12,2	12,7	13,3	13,8	14,4	15,08	15,5	16,1
44 a 46	12,5	13,1	13,6	14,2	14,7	15,3	15,9	16,4	17,0

47 a 49	13,4	13,9	14,5	15,1	15,6	16,2	16,8	17,3	17,9
50 a 52	14,3	14,8	15,4	15,9	16,5	17,1	17,6	18,2	18,8
53 a 55	15,1	15,7	16,2	16,8	17,4	17,9	18,5	19,1	19,7
56 a 58	16,0	16,5	17,1	17,7	18,2	18,8	19,4	20,0	20,5
59 a 61	16,9	17,4	17,9	18,5	19,1	19,7	20,2	20,8	21,4
62 a 64	17,6	18,2	18,8	19,4	19,9	20,5	21,1	21,7	22,2
65 a 67	18,5	19,0	19,6	20,2	20,8	21,3	21,9	22,5	23,1
68 a 70	19,3	19,9	20,4	21,0	21,6	22,2	22,7	23,3	23,9
71 a 73	20,1	20,7	21,2	21,8	22,4	23,0	23,6	24,1	24,7
74 a 76	20,9	21,5	22,0	22,6	23,2	23,8	24,4	25,0	25,5
77 a 79	21,7	22,2	22,8	23,4	24,0	24,6	25,2	25,8	26,3
80 a 82	22,4	23,0	23,6	24,2	24,8	25,4	25,9	26,5	27,1
83 a85	23,2	23,8	24,4	25,0	25,5	26,1	26,7	27,3	27,9
86 a 88	24,0	24,5	25,1	25,7	26,3	26,9	27,5	28,1	28,7
89 a 91	24,7	25,3	25,9	26,5	27,1	27,6	28,2	28,8	29,4
92 a 94	25,4	26,0	26,6	27,2	27,8	28,4	29,0	29,6	30,2
95 a 97	26,1	26,7	27,3	27,9	28,5	29,1	29,7	30,3	30,9
98 a 100	26,9	27,4	28,0	28,6	29,2	29,8	30,4	31,0	31,6
101 a 103	27,5	28,1	28,7	29,3	29,9	30,5	31,1	31,7	32,3
104 a 106	28,2	28,8	29,4	30,0	30,6	31,2	31,8	32,4	33,0
107 a 109	28,9	29,5	30,1	30,7	31,3	31,9	32,5	33,1	33,7
110 a 112	29,6	30,2	30,8	31,4	32,0	32,6	33,2	33,8	34,4
113 a 115	30,2	30,8	31,4	32,0	32,6	33,2	33,8	34,5	35,1
116 a 118	30,9	31,5	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,7
119 a 121	31,5	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,7	36,4
122 a 124	32,1	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,8	36,4	37,0
125 a 127	32,7	33,3	33,9	34,5	35,1	35,8	36,4	37,0	37,6

No caso das outras equações, ainda há carência de pesquisa com relação à sua aplicação em amostra brasileira.

As equações generalizadas de Jackson *et al.*,<sup>30</sup> para o gênero feminino (Quadro 9.161), foram obtidas a partir de uma amostra com 331 mulheres (18 a 55 anos), heterogênea quanto à massa corporal, estatura, composição corporal e nível de atividade física. Como medidas antropométricas para a construção das equações, foram estabelecidas as mesmas sete dobras cutâneas das equações desenvolvidas, pelos pesquisadores, para homens (compasso Lange), além da circunferência de quadril. Foram confeccionadas 18 equações, que diferiram pela combinação entre número de dobras cutâneas (três a sete) e inclusão ou não da circunferência de quadril. No Quadro 9.161, apresentam-se as equações já validadas para a população feminina brasileira e que podem ser utilizadas na avaliação nutricional de mulheres praticantes de atividade física.

Para se obter o valor do percentual de gordura (%G) a partir das equações que determinam a densidade (Quadros 9.160 e 9.161), são utilizadas fórmulas de conversão, sendo a de Siri<sup>13</sup> [%G = (495/DC) — 450] e a de Brozek *et al.*<sup>13</sup> [%G = (457/DC) — 412,2] as mais utilizadas. A diferença no %G, na utilização de uma ou outra, é pequena, na ordem de 0,88 a 1,1%. Além disso, Lohman,<sup>22</sup> para melhorar a precisão dos resultados, propôs diferentes equações, corrigidas de acordo com o gênero e a faixa etária dos indivíduos (Quadro 9.164).

## Aplicação da bioimpedância para avaliação nutricional de desportistas

Para conduzir uma avaliação da composição corporal em desportistas por meio do método de bioimpedância, consultar o *Capítulo 5*, que discute os princípios do método, os diferentes aparelhos e as padronizações. As equações desenvolvidas para desportistas e, principalmente, para atletas, de ambos os gêneros, que podem ser aplicadas encontram-se no Quadro 9.165.

**Quadro 9.164** Equações propostas para conversão de densidade corporal em percentual de gordura.<sup>16,22</sup>

Idade	Homens	Mulheres
7 a 8	(538/D) – 497	(543/D) – 503
9 a 10	(530/D) – 489	(535/D) – 495
11 a 12	(523/D) – 481	(525/D) – 484
13 a 14	(507/D) – 464	(512/D) – 469
15 a 16	(503/D) – 459	(507/D) – 464
17 a 19	(498/D) – 453	(505/D) – 462
20 a 50	(495/D) – 450	(503/D) – 459

D = densidade corporal.

## Quadro 9.165 Equações gerais para determinação da massa livre de gordura em homens e mulheres adultos

Referência	Equação
<i>Homens</i>	
Lukaski e Bolonchuk <sup>13</sup>	<i>Universitários</i>
	$MLG = 0,734 (E^2/R) + 0,116 (MC) + 0,096 (Xc) - 3,152$
Oppliger <i>et al.</i> <sup>13</sup>	<i>Atletas de 19 a 40 anos</i>
	$MLG = 1,949 + 0,701 (MC) + 0,816 (E^2/R)$
<i>Mulheres</i>	
Lukaski e Bolonchuk <sup>13</sup>	<i>Universitárias</i>
	$MLG = 0,730 (E^2/R) + 0,116 (MC) + 0,096 (Xc) - 4,03$
Houtkooper <i>et al.</i> <sup>13</sup>	<i>Atletas</i>
	$MLG = 0,73 (E^2/R) + 0,16 (MC) + 2$

%G = percentual de gordura; E = estatura (cm); MC = massa corporal (kg); MG = massa gorda; MLG = massa livre de gordura; R = resistência (ohms); Xc = reatância (ohms).

## Avaliação da adequação do percentual de gordura e cálculo de massa corporal-alvo

A classificação de adequação do %G baseia-se nos padrões propostos por Lohman,<sup>22</sup> que se encontram no Quadro 9.166, e deve ser utilizada para a avaliação do risco de doenças relacionadas tanto com a deficiência quanto com o excesso de gordura e também para o cálculo da massa corporal-alvo, conforme explicitado a seguir:

Determinação da MG = massa corporal atual (kg)  $\times$  (%G<sub>atual</sub>/100)

Obtenção da MM = massa corporal atual (kg) — MG (kg)

$$\text{Cálculo da massa corporal-alvo} = \frac{MM}{1 - \left(\frac{\%G_{\text{alvo}}}{100}\right)}$$

<b>Avaliação</b>	<b>Homens (%)</b>	<b>Mulheres (%)</b>
<i>Risco*</i>	≤ 5	≤ 8
Abaixo da média	6 a 14	9 a 22
Média	15 a 16	23 a 24
Acima da média	16 a 24	24 a 31
<i>Risco**</i>	≥ 25	≥ 32

\*Risco de doenças e distúrbios associados à desnutrição. \*\*Risco de doenças associadas à obesidade.

## Referências bibliográficas

1. Saba F. Aderência à prática de atividade física em academias. Barueri: Manole, 2001.
2. American Diabetes Association (ADA). Reports. J Am Diet Assoc., v. 93, p. 691-696, 1993.
3. American College of Sports Medicine (ACSM). Position Stand. Med Sci Sports Exerc., v. 33, p. 2145-2156, 1993.
4. Rossi L. Nutrição: o binômio do século. Rev Nutr Profissional, v. 4, p. 25-30, 2005.
5. Rossi L, Tirapegui J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. Rev. Bras. Cien. Farm., v. 37, p. 137-142, 2001.
6. Bouchard C. Atividade física e obesidade. São Paulo: Manole, 2003.
7. Schoeller DA, Shay K, Kushner RF. How much physical activity is needed to minimize weight gain in previously obese women? Am J Clin Nutr., v. 66, p. 551-556, 1997.
8. Bray GA. Sobrepeso, mortalidade e morbidade. In: Bouchard C. Atividade física e obesidade. São Paulo: Manole, 2003. p. 35-62.
9. Wang J, Thornton JC, Bari S *et al.* Comparison of waist circumferences measured at four sites. Am J Clin Nutr., v. 77, p. 379-384, 2003.
10. Coppini LZ, Bottoni A, Silva MLT *et al.* Aplicação da análise de bioimpedância bioelétrica na avaliação nutricional. Rev Bras Nutr Clin., v. 13, p. 81-89, 1998.
11. Wolf RR. The underappreciated role of muscle in health and disease. Am J Clin Nutr., v. 84, p. 475-482, 2006.
12. Ross R, Rissanen J, Pedwell H *et al.* Influence of diet and exercise on skeletal muscle and visceral adipose tissue in man. J Appl Physiol., v. 8, p. 2446-2455, 1996.
13. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 2000.
14. Petroski EL. Antropometria: técnicas e padronizações. Santa Maria: Pallotti, 2003.
15. Guedes DP, Guedes JERP. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
16. Costa RF. Composição corporal: teoria e prática da avaliação. São Paulo: Manole, 2001.
17. Queiróga MR. Utilização de medidas antropométricas para a determinação da distribuição de gordura corporal. Rev Bras Ativ Fis Saúde, v. 3, p. 37-47, 1998.

18. Guedes DP, Guedes JERP. Controle de peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midigraf, 1998.
19. Garns SM. Anthropometry in clinical appraisal of nutritional status. *Am J Clin Nutr.*, v. 32, p. 262-267, 1962.
20. Stern MP, Haffner SM. Do anthropometric differences between Mexican Americans and non-Hispanic whites explain ethnic differences in metabolic variables? *Acta Med Scand.*, v. 723, p. 37-44, 1988.
21. Guedes DP, Guedes JERP. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo: CLR Balieiro, 2002.
22. Lohman TG. Advances in body composition assessment — current issues in exercise science series. Champaign: Human Kinetics, 1992.
23. Tremblay A, Després JP *et al.* Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *Am J Clin Nutr.*, v. 1, p. 153-157, 1990.
24. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr.*, v. 46, p. 537-556, 1987.
25. Rossi L. Nutrição esportiva. In: Ramos GM, Ramos A. *Enfermagem e Nutrição*. São Paulo: EPU, 2005. p. 153-167a.
26. Neto CSP, Glaner MF. Equação de Faulkner para prever a gordura corporal: o fim de um mito. *Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum.*, v. 9, p. 207-213, 2007.
27. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessment from body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Brit J Nutr.*, v. 32, p. 77-97, 1974.
28. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.*, v. 40, p. 497-504, 1978.
29. Petroski EL, Pires-Neto CS. Validação de equações antropométricas para estimativa da densidade corporal em homens. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, v. 1, p. 5-14, 1996.
30. Jackson AS *et al.* Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc.*, v. 12, p. 175-182, 1980.
31. Duarte AC, Castellani FR. *Semiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002.

---

\*As autoras agradecem à diretoria e aos profissionais do Lar Escola São Francisco e do Centro de Promoção e Reabilitação em Saúde e Interação Social do Centro Universitário São Camilo, especialmente do Setor de Nutrição, pela oportunidade de aprimoramento técnico e prático dado pela vivência clínica e interação das equipes.

\*As autoras agradecem à diretoria do Centro de Reabilitação Lar Escola São Francisco, da cidade de São Paulo, bem como a toda a equipe técnica e multidisciplinar, especialmente aos nutricionistas, à coordenação, aos professores e aos alunos do setor escolar, assim como aos acadêmicos-estagiários do Centro Universitário São Camilo pelas valiosas contribuições. É importante ressaltar que as imagens utilizadas foram autorizadas pelos responsáveis mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

# 10

# Avaliação da Imunocompetência

*Marcelo Macedo Rogero*

## Introdução

---

O funcionamento adequado do sistema imune é crucial para a saúde humana, e a nutrição representa um determinante crítico da resposta imune. Dados epidemiológicos e clínicos sugerem que deficiências nutricionais alteram a imunocompetência e aumentam o risco de infecção. Atualmente, pesquisas na área de nutrição têm focado o papel de diferentes nutrientes e compostos bioativos dos alimentos que promovem o aumento da imunocompetência e, conseqüentemente, acarretam melhora da saúde e redução do risco de doenças.

A avaliação das alterações induzidas pela dieta sobre a função imune requer abordagem metodológica meticulosa que propicie a determinação de diversos parâmetros imunológicos. Contudo, atualmente, não existe um marcador que isoladamente caracterize o efeito de uma intervenção dietética sobre a resistência a infecções ou outras doenças relacionadas com o sistema imune.

## Sistema imune

---

Cerca de 400 milhões de anos de evolução foram necessários para que nosso sistema imune desenvolvesse um mecanismo de defesa altamente complexo e adaptável. As células e as moléculas responsáveis pela imunidade constituem o sistema imune, e suas respostas coletivas e coordenadas diante da introdução de substâncias estranhas são denominadas resposta imune. O sistema imune apresenta um conjunto complexo de muitos tipos celulares, que produzem grande número de respostas, no intuito de proteger o hospedeiro de agentes estranhos, como bactérias, fungos, vírus e células mutantes. Qualquer resposta imune envolve, primeiramente, o reconhecimento do patógeno ou outro material estranho e, posteriormente, a elaboração de uma reação dirigida a esse elemento com a finalidade de eliminá-lo. De maneira mais ampla, os diferentes tipos de resposta imune enquadram-se em duas categorias: respostas inespecíficas (ou não adaptativas ou inatas) e respostas imunes adaptativas (ou adquiridas). A principal diferença entre esses dois tipos é que a resposta imune adaptativa é altamente específica para determinado patógeno. Além disso, embora a resposta imune inespecífica não se altere mediante exposição a determinado agente infeccioso, a resposta adaptativa torna-se mais eficiente após cada encontro subsequente com o mesmo agressor. As

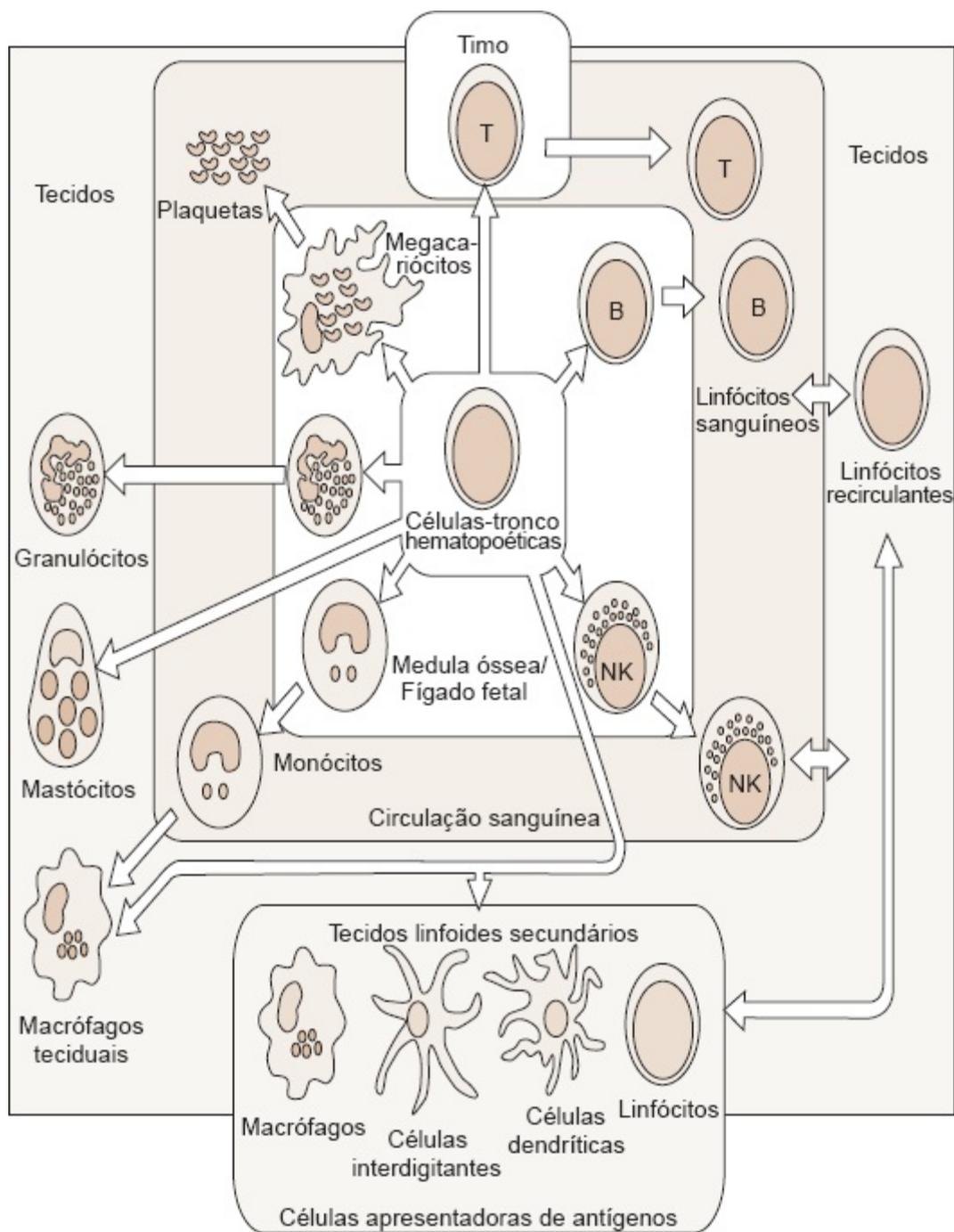
principais características das imunidades inata e específica são citadas no Quadro 10.1.<sup>1,2</sup>

As respostas imunes são elaboradas primariamente pelos leucócitos, que são encontrados em diversos órgãos e tecidos linfoides e na circulação sanguínea e linfática. Essas células originam-se de células-tronco na medula óssea e, posteriormente, sofrem maturação e diferenciação em tecidos linfoides primários — na própria medula óssea e no timo (Figura 10.1). Essas células também interagem com outras células e agentes estranhos em tecidos linfoides secundários (linfonodos, baço, intestino).<sup>3-7</sup>

## ■ Resposta imune inespecífica

Em relação à imunidade inata, os principais componentes são: barreiras físicas e químicas, como epitélio e substâncias microbidas produzidas pela superfície epitelial; proteínas do sangue, inclusive o sistema complemento e outros mediadores do processo inflamatório; células fagocíticas (neutrófilos, macrófagos); e outros leucócitos, como as células *natural killer*. Um grupo importante de leucócitos compreende as células fagocitárias, como os monócitos, macrófagos e neutrófilos. Estas ligam-se aos microrganismos, englobam esses agentes e os destroem. Como utilizam sistemas de reconhecimento primitivos e inespecíficos, são as células responsáveis pelas respostas imunes inatas.<sup>3</sup>

Cabe destacar que os macrófagos são células maiores que os monócitos (10 a 80 µm de diâmetro), com numerosos grânulos densos intracitoplasmáticos, vesículas endocíticas, mitocôndrias e lisossomos que contêm enzimas hidrolíticas. Macrófagos têm, também, elevada emissão de pseudópodes, que se estendem da superfície celular. Em contraste com a vida média curta de monócitos, macrófagos podem permanecer em tecidos por muitos meses — e talvez até anos. Essas células representam os principais fagócitos residentes de tecidos e cavidades serosas. As propriedades endocíticas de macrófagos tornam possível a morte de microrganismos por meio dos processos de fagocitose e pinocitose, como também iniciam a resposta imune. Os antígenos insolúveis fagocitados e os antígenos solúveis pinocitados são ingeridos e degradados enzimaticamente em pequenos fragmentos, os quais são ligados a moléculas de classe II do complexo principal de histocompatibilidade (MHCII, *major histocompatibility complex II*) e transportados para a superfície externa da membrana plasmática, o que possibilita que estes fragmentos sejam apresentados para linfócitos T.<sup>2,3</sup>



**Figura 10.1** Origem das células do sistema imune. B = linfócitos B; NK = célula *natural killer*; T = linfócitos T. Adaptada de Roitt *et al.*<sup>4</sup>

**Quadro 10.1** Características das imunidades inata e específica.

Características	Inata	Específica
Especificidade para microrganismos	Relativamente baixa	Alta
Diversidade	Limitada	Ampla
Memória	Não	Sim
	Pele, mucosa epitelial, produtos	

Barreiras físico-químicas	químicos natimicrobianos	Sistema imune cutâneo e de mucosa, anticorpos em secreções de mucosas
Proteínas do sangue	Sistema complemento, citocinas derivadas de macrófagos (fator de necrose tumoral)	Anticorpos, citocinas derivadas de linfócitos (IFN- $\gamma$ )
Células	Macrófagos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, células <i>natural killer</i> (CD16+, CD56+)	Linfócitos T (CD3+, CD4+, CD8+) e B (CD19+, CD 20+)

IFN- $\gamma$  = interferon-gama. Adaptado de Abbas *et al.*<sup>1</sup> e Shepard e Sheck.<sup>2</sup>

Durante o início do processo de fagocitose de bactérias ou fragmentos teciduais por fagócitos, diferentes processos celulares são iniciados, como motilidade, *burst* respiratório, secreção de enzimas citoplasmáticas (proteolíticas) e compostos imunomoduladores. A combinação desses processos auxilia na morte e na digestão de bactérias fagocitadas e, de modo mais prolongado, no desenvolvimento da inflamação local. As espécies reativas de oxigênio provocadas pelos fagócitos desempenham papel relevante como oxidantes microbicidas e também como mediadores da inflamação e da lesão tecidual. Uma vez estimulada, a maior parte do oxigênio consumida pelos fagócitos é convertida em ânion superóxido pela enzima fosfato de dinucleotídeo de adenosina nicotinamida reduzida (NADPH, *reduced form of nicotinamide adenosine dinucleotide phosphate*) oxidase.<sup>8</sup>

O sistema imune inespecífico de mamíferos utiliza estratégias distintas para o reconhecimento de microrganismos, e uma dessas baseia-se no reconhecimento de modelos moleculares associados a patógenos (PAMP, *pathogen-associated molecular patterns*), os quais são produtos do metabolismo microbiano conservados ao longo da evolução das espécies e distribuídos amplamente entre os patógenos. Por exemplo, o modelo molecular do lipopolissacarídeo (LPS) é comum para todas as bactérias gram-negativas, porém não é produzido pelo hospedeiro<sup>9,10</sup> (Figura 10.2). Receptores do sistema imune inato que reconhecem PAMP são denominados receptores de reconhecimento de modelos, os quais induzem a expressão de citocinas pró-inflamatórias, ao mesmo tempo que ativam mecanismos antimicrobianos de defesa do hospedeiro, como a síntese de espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio. O reconhecimento dos PAMP também pode acarretar indução das moléculas coestimuladoras designadas CD80 e CD86, as quais são expressas na superfície de células apresentadoras de antígenos, como macrófagos e células dendríticas.<sup>11,12</sup> A indução das moléculas coestimuladoras, junto com a apresentação de pequenos peptídeos antigênicos ligados às moléculas de classes II do MHC na membrana das células apresentadoras de antígeno para linfócitos T CD4<sup>+</sup>, acopla o reconhecimento de patógenos pela imunidade inata com a ativação das respostas imunes adaptativas.<sup>9</sup>

O sistema imune inato reconhece os PAMP por meio dos receptores do tipo Toll (TLR, *toll-like receptors*), que compreendem uma família de proteínas transmembrana que desempenha papel fundamental na defesa do hospedeiro.<sup>14</sup> A principal função das proteínas TLR está relacionada com

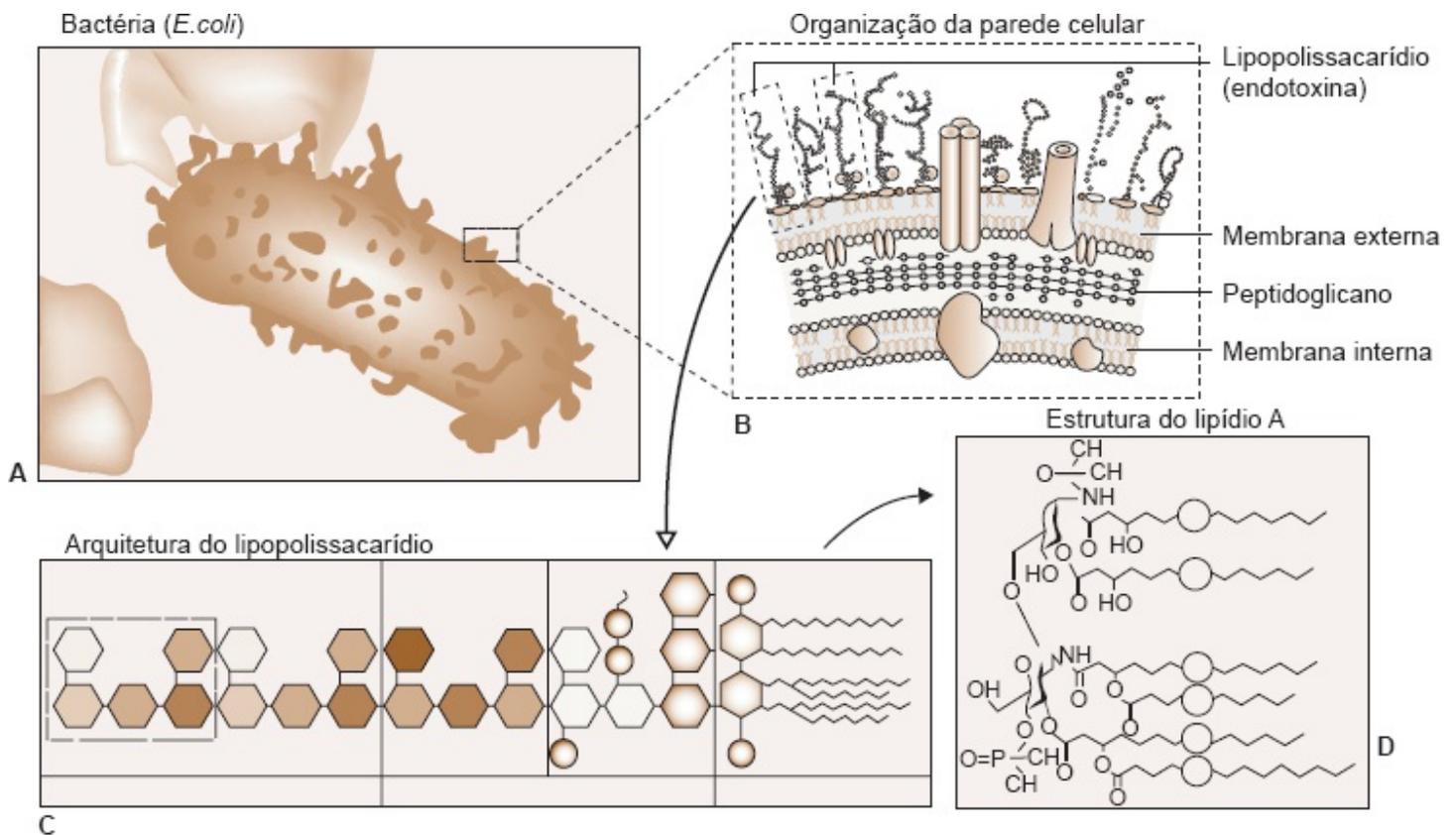
o controle das respostas inflamatórias e imunológicas (Figura 10.3). Como outros receptores de reconhecimento de antígenos, o TLR medeia o reconhecimento de uma variedade de PAMP microbianos. O primeiro TLR caracterizado em seres humanos foi o TLR4, o qual se expressa predominantemente em células do sistema imune, inclusive em macrófagos e células dendríticas.<sup>11,12,15,16</sup>

Os LPS ativam monócitos e macrófagos a fim de produzir citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF-alfa, *tumor necrosis factor-alpha*) e a interleucina 1 (IL-1), a IL-6, a IL-8 e a IL-12, que, por sua vez, atuam como mediadores endógenos da inflamação, por meio de interações mediadas por receptores com diversas células-alvo.<sup>13,17</sup> Macrófagos também secretam, em resposta aos LPS, uma gama de outros mediadores biológicos, inclusive fator de ativação plaquetária, prostaglandinas, bem como enzimas e espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, como ânion superóxido e óxido nítrico, respectivamente. A síntese de citocinas pró-inflamatórias e de mediadores biológicos por monócitos e macrófagos inibe o crescimento e impede a disseminação de patógenos que, eventualmente, tenham invadido o organismo.<sup>11</sup>

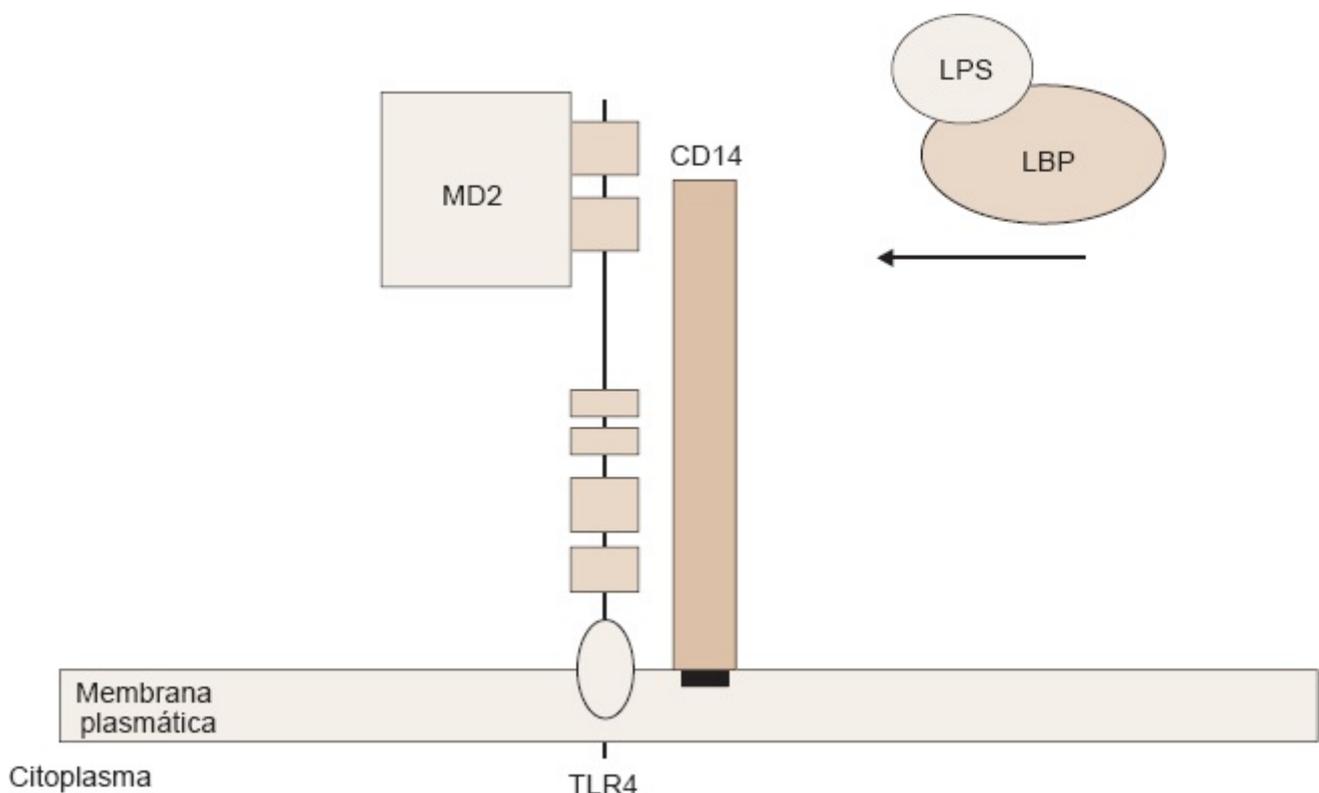
## ■ Resposta imune adaptativa

Em contraste à imunidade inespecífica, há outra resposta imune que é estimulada pela exposição do agente infeccioso e aumenta de magnitude e de capacidade defensiva a cada sucessiva exposição para um particular microrganismo. Como esse tipo de imunidade desenvolve-se e adapta-se como uma resposta à infecção, é denominada resposta imune adaptativa. Os linfócitos B e T — responsáveis pela resposta imune adaptativa — reconhecem, especificamente, patógenos individuais que estejam localizados no interior das células do hospedeiro, nos fluidos teciduais ou, ainda, no sangue.<sup>3</sup>

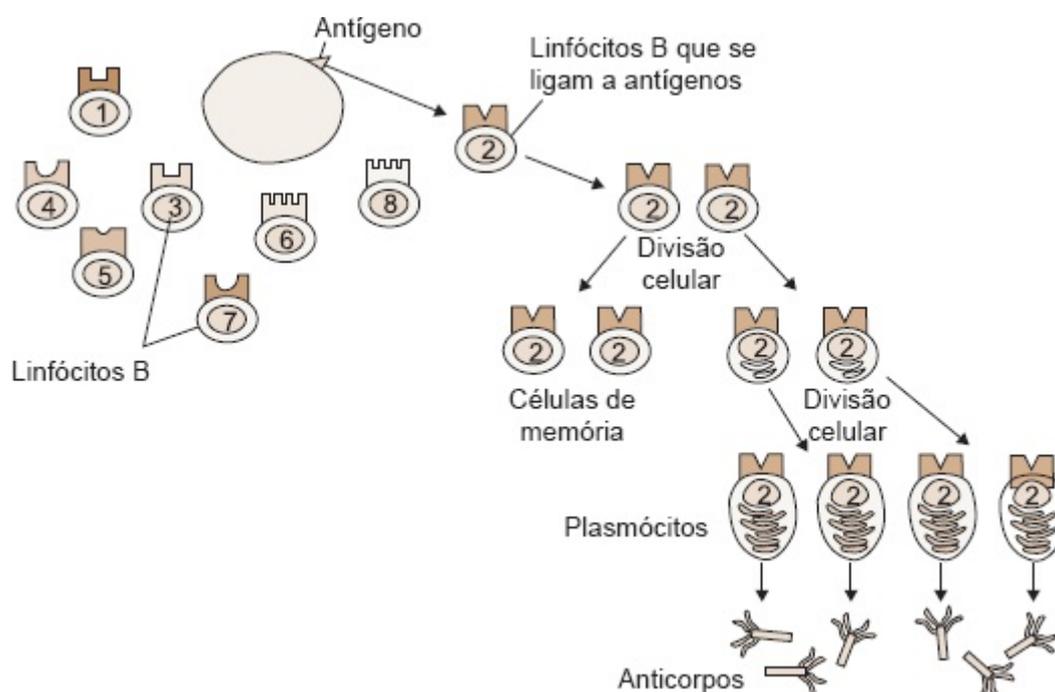
Com relação à imunidade específica, os linfócitos desempenham papel primordial e são categorizados basicamente como B e T. Os linfócitos T fazem parte da resposta imune celular e proliferam ativamente quando estimulados fisiologicamente pela IL-2 ou por mitógenos como a concanavalina A. Os linfócitos B são os precursores das células produtoras de imunoglobulinas.<sup>6</sup> Similarmente a todas as células presentes no sangue, os linfócitos surgem na medula óssea de progenitores linfoides derivados da célula-tronco. Os linfócitos durante os estágios de maturação expressam receptores de antígenos e adquirem características funcionais e fenotípicas de células maduras. A maturação completa de linfócitos B ocorre na própria medula óssea, ao passo que os linfócitos T completam o processo de maturação no timo. Após essas células terem completado seu estágio final de maturação, elas saem da medula óssea ou do timo, entram na circulação sanguínea e povoam os órgãos linfoides periféricos.<sup>4</sup> Cabe ressaltar que existem duas subpopulações bem definidas de linfócitos T: linfócitos T *helper* (Th) e linfócitos T citotóxicos (Tc). Células Th e Tc podem ser diferenciadas entre si por meio da presença de glicoproteínas presentes na membrana plasmática. Neste contexto, constata-se que linfócitos Th apresentam glicoproteína de membrana designada CD4, ao passo que os linfócitos Tc apresentam o marcador CD8.<sup>1,2</sup>



**Figura 10.2** Representação de eletromicrografia de *Escherichia coli* (A), juntamente com esquemática da localização do lipopolissacarídeo (LPS) (endotoxina) na parede celular bacteriana (B) e a arquitetura do LPS (C). Vê-se também a estrutura tóxica do LPS, o componente lipídio A (D). GlcN = Nac glicosamina P; Hep = L-glicoro-D-mono-heptopinanose; Kdo = ácido 3-deoxi-D-mono-oculosônico; n = número; p = peptidoglicano. Adaptada de Beutler e Rietschel.<sup>13</sup>



**Figura 10.3** Ligação do lipopolissacarídeo (LPS) ao receptor do tipo Toll 4 (TLR4). O LPS inicialmente liga-se a uma proteína presente no sangue ou no espaço extracelular denominada proteína ligadora de lipopolissacarídeo (LBP, *lipopolysaccharide-binding protein*). A LBP facilita a ligação do LPS na superfície da célula à molécula CD14, uma proteína que está ancorada à bicamada lipídica por meio de um grupo glicofosfatidilinositol e que está presente na maioria das células, com exceção das do endotélio. O CD14 pode também existir como proteína solúvel e, nesse caso, pode carregar o LPS para a superfície celular. A molécula de CD14 não apresenta domínios transmembrana e intracelular e, desse modo, não pode, isoladamente, iniciar o processo de transdução de sinal. Quando o LPS liga-se ao CD14, a LBP dissocia-se e o complexo LPS-CD14 associa-se fisicamente ao receptor do tipo TLR4. O TLR4 necessita de uma molécula adicional, a proteína acessória extracelular (MD2), que constitui um complexo com o domínio extracelular do TLR4 para o efetivo reconhecimento do LPS. Adaptada de Beutler *et al.*<sup>16</sup>



**Figura 10.4** A diferenciação de linfócitos B promove a formação de plasmócitos e de linfócitos B de memória. Adaptada de Roitt *et al.*<sup>4</sup>

A resposta imune adaptativa é dividida em dois tipos, ou seja, imunidade humoral e imunidade mediada por células. A imunidade humoral é mediada por moléculas presentes no sangue e em secreções das mucosas, denominadas anticorpos, que são sintetizadas por linfócitos B (Figura 10.4). Anticorpos reconhecem antígenos microbianos, neutralizam a infectividade de microrganismos e “marcam” esses patógenos para serem eliminados por diversos mecanismos efetores. A imunidade humoral é o principal mecanismo de defesa contra microrganismos extracelulares e suas toxinas, uma vez que a ligação dos anticorpos com esses microrganismos e toxinas favorece a eliminação dos mesmos.<sup>1,4</sup>

## ■ Origem das células do sistema imune

Todos os componentes do sangue, inclusive as células do sistema imune, originam-se de células-tronco hematopoéticas pluripotentes presentes na medula óssea. Com o auxílio de mediadores solúveis (citocinas) e sinais de contato emitidos pelas células estromais, essas células progenitoras altamente indiferenciadas podem originar as células presentes no sangue. A medula óssea produz  $1,75 \times 10^{11}$  eritrócitos (ou glóbulos vermelhos) e  $7 \times 10^{10}$  leucócitos (ou glóbulos brancos) diariamente, bem como apresenta a capacidade de aumentar essa produção diversas vezes em determinadas situações clínicas.<sup>1,2</sup>

Na medula óssea, células designadas progenitores mieloides podem diferenciar-se nos seguintes tipos celulares: megacariócitos, que darão origem as plaquetas; eritroblastos, os quais se diferenciarão em eritrócitos (glóbulos vermelhos); e mieloblastos, os quais poderão se diferenciar em neutrófilos, eosinófilos ou basófilos. Esses 3 últimos tipos celulares apresentam um núcleo segmentado e, desse modo, são chamados de leucócitos polimorfonucleares, cuja designação possibilita distingui-los de outras células mononucleares — monoblastos (precursores dos monócitos) e células dendríticas. Granulócitos, monócitos e células dendríticas apresentam a capacidade de fagocitar partículas, microrganismos e fluidos e, desse modo, são chamados de fagócitos.<sup>2,3</sup>

## Parâmetros de avaliação da imunocompetência

---

Anteriormente à avaliação da imunocompetência, é relevante destacar alguns fatores que podem interferir na adequada escolha e na posterior análise dos parâmetros de avaliação da resposta imune. O sistema imune é influenciado por uma variedade de fatores específicos de cada indivíduo e por fatores técnicos, os quais, em um protocolo de estudo “ideal”, devem ser estritamente controlados no intuito de reduzir a variação no efeito dos parâmetros de avaliação da resposta imune (Quadro 10.2).

A função imune é influenciada pelos fatores genético e ambiental e, desse modo, há variação da resistência à infecção dentro da população adulta saudável. A resistência a infecções específicas é também afetada pela exposição prévia ao patógeno causador da doença ou pela inoculação de vacinas — que contêm patógenos mortos ou atenuados — em programas de imunização. Nesse contexto, também se destaca o fator idade da população a ser estudada, uma vez que a imunocompetência em idosos pode ser menor quando comparada a indivíduos jovens, especialmente quando os idosos apresentam baixa ingestão de nutrientes.<sup>3</sup>

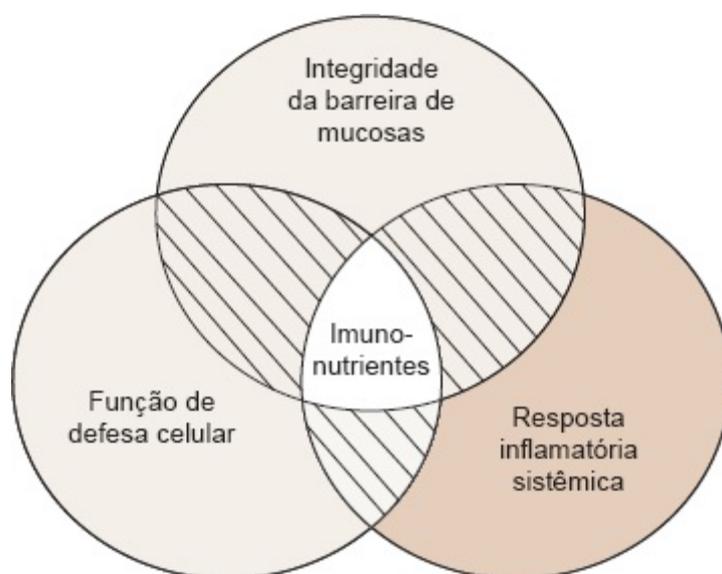
### Quadro 10.2 Fatores específicos individuais que modulam a função imune em estudos de intervenção em seres humanos.

- Idade
- Gênero (hormônios, ciclo menstrual)
- Índice de massa corporal

- Dieta (p. ex., consumo de probióticos, suplementação de micronutrientes)
- Exercício físico
- Tabagismo
- Genética (alto/baixo “respondedor”)
- Presença de infecções ou outras doenças
- Estresse psicológico
- Privação do sono
- Álcool, drogas, medicamentos
- História de vacinação e infecção

O gênero é outro fator relevante que deve ser criteriosamente analisado antes de se iniciar a avaliação da imunocompetência, uma vez que hormônios endógenos sintetizados durante o ciclo menstrual, bem como hormônios exógenos apresentados como contraceptivos ou utilizados em terapia de reposição hormonal, afetam a resposta imune — por exemplo, a síntese de citocinas —, o que implica que mulheres sejam classificadas como pré-menopausadas (com ou sem contraceptivos) e pós-menopausadas (com ou sem terapia de reposição hormonal). As mulheres tendem a ser mais resistentes a infecções virais e a ter mais doenças autoimunes que os homens, o que está relacionado com o fato de o hormônio estrógeno promover aumento da resposta imune, ao passo que os hormônios andrógenos, como a testosterona, exercem efeitos imunossupressivos sobre as respostas imunes celular e humoral. O índice de massa corporal é outro fator específico de cada pessoa e pode influenciar a função imune, uma vez que indivíduos podem apresentar inflamação associada à obesidade, fato esse que pode interferir nos efeitos imunomoduladores decorrentes de intervenção dietética.<sup>18</sup>

A dieta representa fator específico, determina o estado nutricional geral do indivíduo e, desse modo, modula a imunocompetência (Figura 10.5). Aliado a esse fato, a investigação de deficiências nutricionais, bem como da ingestão de suplementos nutricionais, é fator que interfere na avaliação da resposta imune de um indivíduo.<sup>19</sup> Cabe ressaltar que nutrientes específicos — denominados imunonutrientes — apresentam o potencial para modular a atividade do sistema imune. Entretanto, a escolha dos nutrientes que podem apresentar propriedades anti-inflamatórias ou promover o aumento da resposta imune é dependente da situação clínica (Quadro 10.3).<sup>20</sup> Entre os imunonutrientes mais frequentemente estudados na imunonutrição estão os ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (Figuras 10.6 e 10.7), a glutamina (Figura 10.8), a arginina (Figura 10.9), os aminoácidos de cadeia ramificada (Figura 10.10), a cisteína, a taurina e os nucleotídeos. A combinação de alguns ou de todos esses nutrientes está presente em fórmulas enterais e parenterais disponíveis comercialmente.<sup>20</sup>



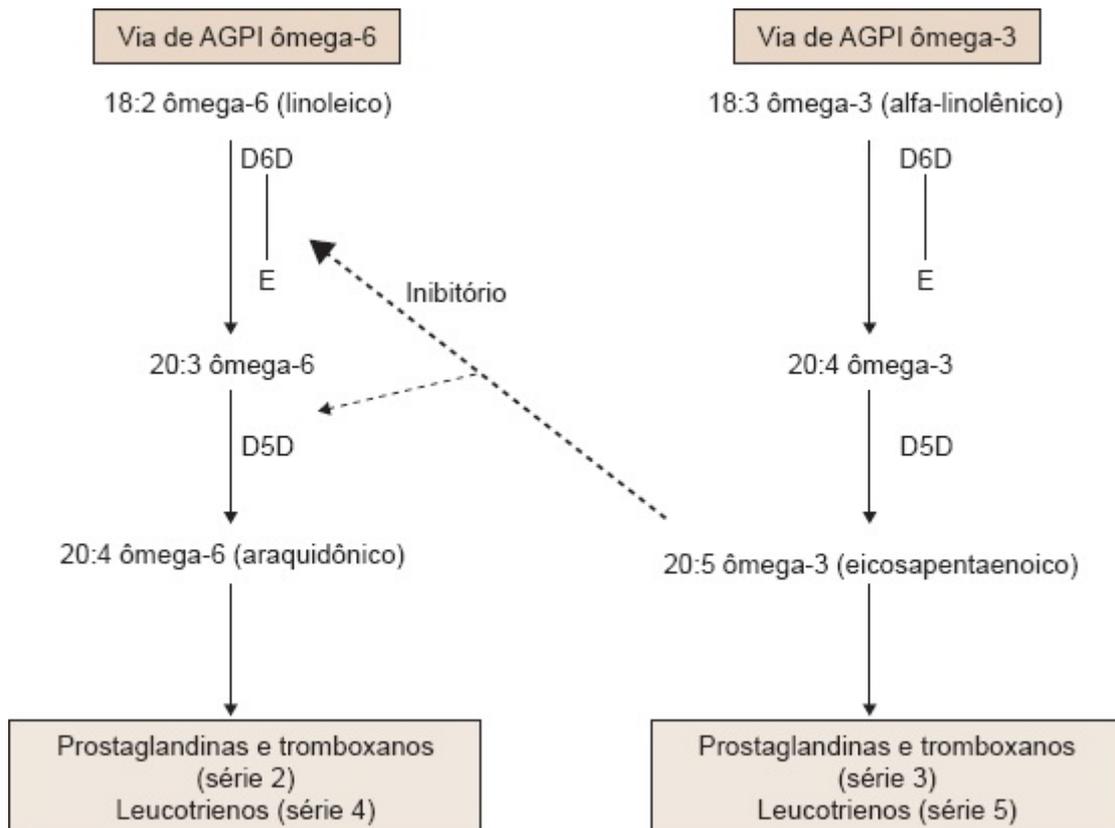
**Figura 10.5** As três áreas relacionadas com a imunocompetência influenciadas por imunonutrientes. Adaptada de Suchner *et al.*<sup>2</sup>

**Quadro 10.3** Imunonutrientes comumente utilizados e suas principais funções.

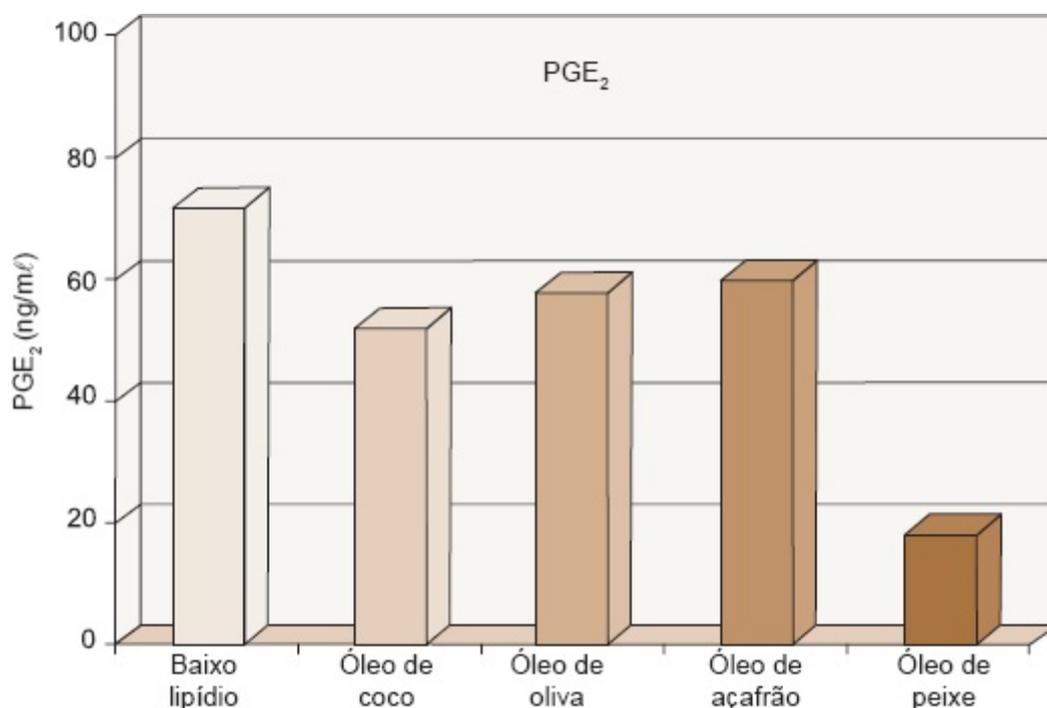
Nutriente	Comentário	Principal função ou efeito
Arginina	Síntese endógena é diminuída em indivíduos com sepse ou traumatismos	Precursora de poliaminas, ácidos nucleicos, aminoácidos envolvidos na síntese de tecido conectivo e óxido nítrico secretagogo para os hormônios insulina, prolactina e GH Aumenta o número e a funcionalidade de linfócitos T Melhora o processo de cicatrização
Glutamina	Aminoácido livre mais prevalente no corpo humano, sintetizado principalmente no músculo esquelético Condições catabólicas estão associadas ao marcante declínio das concentrações plasmática e muscular de glutamina	Precursora de glutatona, purinas, pirimidinas, nucleotídeos e aminoaçúcares Principal combustível metabólico para enterócitos, colonócitos e células do sistema imune Mais relevante substrato para amoniogênese renal Protege as integridades estrutural e funcional da mucosa intestinal Mantém ou aumenta as funções imunes, especialmente aquelas associadas à imunidade mediada por células
Aminoácidos de cadeia ramificada	Aminoácidos indispensáveis na dieta de seres humanos	Precusores de glutamina

Ácidos graxos ômega-3	Prontamente incorporados em membranas celulares, frequentemente à custa do ácido araquidônico (ômega-6). Suscetível à peroxidação, em razão do alto grau de insaturação (portanto, é relevante manter um adequado estado nutricional com relação a antioxidantes)	Anti-inflamatórios Antagonizam a síntese de eicosanoides inflamatórios com base no ácido araquidônico (ômega-6) Precusores de uma família alternativa de eicosanoides, que frequentemente apresenta efeitos biológicos fracos Podem prevenir imunossupressão em algumas situações
Nucleotídios	Síntese <i>de novo</i> é prejudicada em estados catabólicos Precusores de RNA e DNA	Protegem as integridades estrutural e funcional da mucosa intestinal Mantêm ou aumentam as funções imunes, especialmente aquelas associadas à imunidade mediada por células

DNA = ácido desoxirribonucleico; GH = hormônio do crescimento; RNA = ácido ribonucleico.



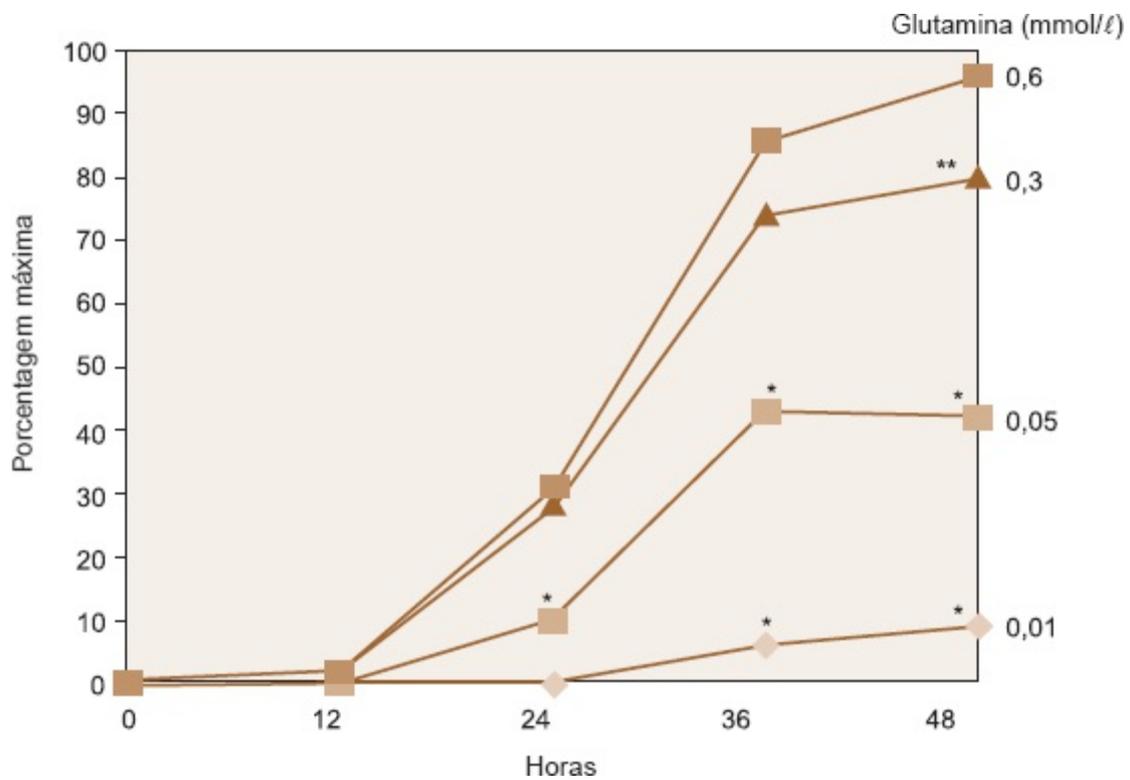
**Figura 10.6** Vias metabólicas de ácidos graxos essenciais a partir de precursores ômega-6 e ômega-3. O ácido araquidônico (ômega -6) é potencialmente pró-inflamatório, ao passo que a presença de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) ômega-3 limita esse efeito, uma vez que prostaglandinas e tromboxanos de série 3 e leucotrienos de série 5 apresentam reduzido potencial pró-inflamatório. D5D = delta-5-dessaturase; D6D = delta-6-dessaturase; E = elongase. Adaptada de McCowen e Bistrrian.<sup>22</sup>



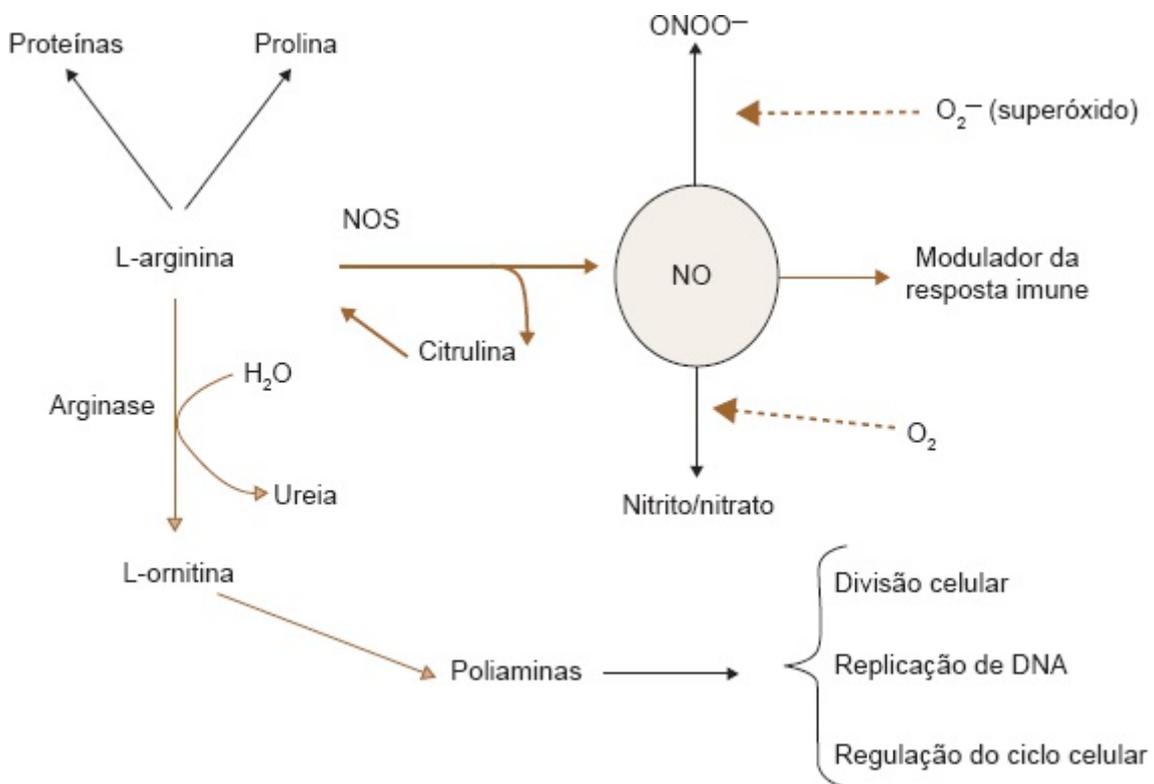
**Figura 10.7** Efeitos dos lipídios da dieta sobre a síntese de prostaglandinas E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) a partir de macrófagos peritoneais de camundongos. Os animais foram alimentados por 8 semanas com dieta com baixo teor de lipídios (25 g de óleo de milho/kg de ração) ou com dietas que contêm 200 g de óleo de coco, oliva, açafrão ou peixe/kg de ração. Adaptada de Calder.<sup>23</sup>

Aspectos particulares da dieta habitual, incluindo a ingestão de lipídios, proteínas, suplementos de minerais e vitaminas e o consumo de álcool, exercem significativa influência sobre a imunocompetência.<sup>21-29</sup> Deficiências de micronutrientes específicos estão associadas ao prejuízo da resposta imune e ao aumento da suscetibilidade para doenças infecciosas. Por outro lado, não está elucidado se o aumento da ingestão de micronutrientes específicos acima da recomendação diária de ingestão promove melhora da imunocompetência em indivíduos saudáveis. Cabe ressaltar que a ingestão em excesso de vitamina E, de ferro e de zinco prejudica a função imune e acarreta aumento da suscetibilidade a infecções.<sup>30,31</sup>

O estresse psicológico influencia a função imune por meio de nervos autônomos que inervam o tecido linfóide e por alterações da imunocompetência mediadas por hormônios do estresse — particularmente epinefrina e glicocorticoides —, os quais são potentes moduladores da função imune. Cabe destacar que o estresse psicológico crônico promove diminuição da concentração salivar de imunoglobulina A (IgA).<sup>32-34</sup>



**Figura 10.8** Efeito da disponibilidade de glutamina sobre a proliferação de linfócitos estimulados pelo mitógeno concanavalina A. \* $p < 0,001$  versus 0,6 mmol/l. \*\* $p, 0,02$  versus 0,6 mmol/l. Adaptada de Wilmore e Shabert.<sup>2,4</sup>



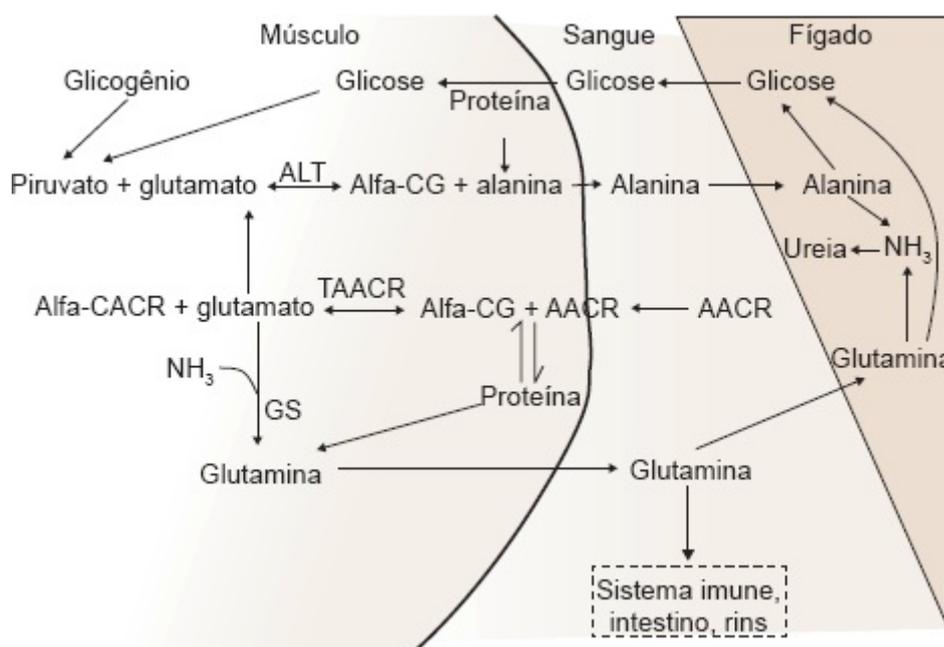
**Figura 10.9** Principais vias metabólicas da arginina em células do sistema imune. DNA = ácido desoxirribonucleico; NO = óxido nítrico; NOS = óxido nítrico sintase. Adaptada de Field *et al.*<sup>25</sup>

Finalmente, a ausência de infecções e de doenças relacionadas com o sistema imune é pré-

requisito fundamental em estudos sobre imunologia nutricional. De acordo com a avaliação dos fatores específicos anteriormente descritos, os indivíduos podem ser analisados de maneira adequada quanto à sua função imune.

## ■ Resposta de hipersensibilidade do tipo tardio

As respostas de hipersensibilidade do tipo tardio (RHTT) são reações locais mediadas por células estimuladas apenas em indivíduos sensibilizados por meio da administração cutânea de determinado antígeno. A RHTT pode ser mensurada como uma endureção epidermal 24 a 48 h após a aplicação do antígeno, o que reflete o efeito integrado da resposta imune mediada por células. A reação é considerada positiva quando há formação de pápula  $\geq 5$  mm de diâmetro.<sup>35,36</sup>



**Figura 10.10** Os aminoácidos de cadeia ramificada (AACR) atuam como precursores de glutamina no músculo esquelético. alfa-CACR = alface-toácidos de cadeia ramificada; alfa-CG = alfaceoglutarato; ALT = alanina aminotransferase; GS = glutamina sintetase; TAACR = transaminase de aminoácidos de cadeia ramificada. Adaptada de Rogero e Tirapegui.<sup>20</sup>

Para avaliação da RHTT, pode-se utilizar o multiteste, que foi desenvolvido para a administração simultânea de sete preparações de diferentes antígenos comuns. Esse teste tem sido utilizado para estudos de intervenção nutricional, porém o *kit* multiteste de avaliação da imunidade mediada por células não está amplamente disponível no comércio. Aliado a esse fato, ressalta-se que o efeito individual do *kit* multiteste é altamente dependente do histórico de vacinação individual.<sup>37</sup>

As RHTT estão relacionadas com a idade do indivíduo, uma vez que diminuem com o envelhecimento. Todavia, as RHTT são inversamente relacionadas com:

- Mortalidade em pacientes submetidos a cirurgias e em pacientes com câncer
- Progressão da síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS, *acquired immunodeficiency*)

*syndrome*) em indivíduos infectados com o vírus da imunodeficiência humana (HIV, *human immunodeficiency virus*)

- Risco de infecção do trato respiratório superior
- Progressão da diarreia aguda para diarreia persistente em crianças.<sup>38-40</sup>

Cabe destacar que a RHTT é um sensível indicador *in vivo* da capacidade de organização de resposta imune mediada por células e, desse modo, tem sido utilizada em estudos de imunologia nutricional, particularmente em indivíduos com comprometimento da função imune.<sup>41</sup>

## ■ Respostas para vacinas

Vacinas com patógenos atenuados ou mortos estimulam respostas imunes *in vivo* sem provocarem sintomas da doença, os quais ocorreriam pela inoculação de patógenos vivos (Figura 10.11).

Respostas para vacinas são tipicamente avaliadas por meio do aumento da concentração de anticorpos — séricos ou plasmáticos — específicos para a vacina administrada, e os anticorpos são dosados por ensaio imunossorvente ligado à enzima (ELISA, *enzyme-linked immunosorbent assay*) ou por ensaios de neutralização do patógeno. A responsividade dos linfócitos B específicos para a vacina pode também ser avaliada por meio da secreção *ex vivo* de anticorpos específicos para a vacina, após a estimulação com o antígeno presente nesta.<sup>42</sup>

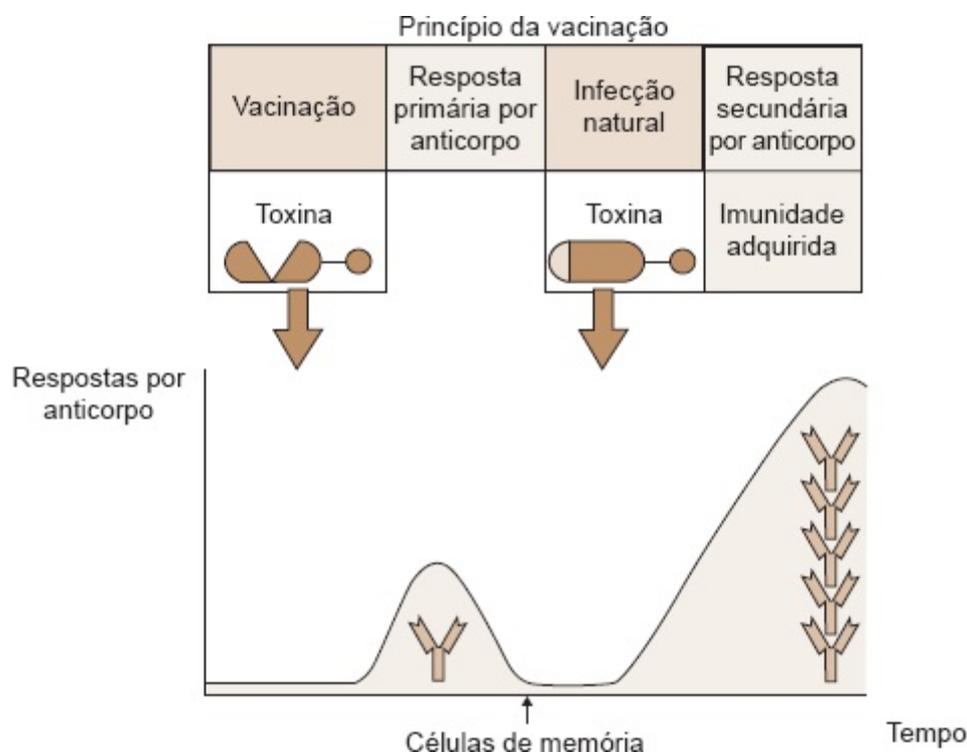
Respostas mediadas por células para certas vacinas têm sido avaliadas como uma RHTT ou por meio da proliferação de linfócitos ou síntese de citocinas após estimulação *ex vivo* de linfócitos com o antígeno da vacina. Cabe destacar que a combinação de diferentes ensaios fornece a oportunidade de se obterem informações mais detalhadas sobre a resposta provocada. Além disso, medidas repetidas podem fornecer informações sobre a cinética da resposta dinâmica para uma vacina, ao mesmo tempo que podem ser utilizadas não apenas para avaliar a resposta inicial para a vacinação, mas também para avaliar a persistência do título de anticorpos após alguns meses. Esse último fato é clinicamente importante, por exemplo, no caso de um indivíduo vacinado contra gripe no outono, o qual necessitaria manter altos títulos de anticorpos por pelo menos 6 meses para obter proteção durante o período de maior risco de ser acometido pela enfermidade em questão.<sup>4</sup>

Portanto, a determinação da concentração sérica de anticorpos específicos (sarampo, rubéola, poliomielite, tétano e difteria) após a imunização é um excelente parâmetro para a avaliação da imunidade humoral.

## ■ Concentração sérica de imunoglobulinas

A concentração sérica de imunoglobulinas tem sido utilizada para a avaliação da imunocompetência. Os valores normais para indivíduos adultos são: IgA = 1,4 a 4 mg/ml; IgD = 0 a 4 mg/ml; IgE = 17 a 450 ng/ml; IgG = 8 a 16 mg/ml; IgM = 0,5 a 2 mg/ml.<sup>43</sup> Condições que acarretam prejuízo da síntese proteica — como a desnutrição proteico-energética — resultam em redução da concentração sérica de imunoglobulinas. Contudo, em situações menos graves, a

concentração sérica total de imunoglobulinas não é muito responsiva para alterações dietéticas, de modo que pequenas variações não devem ser interpretadas clinicamente, o que as torna de uso limitado em estudos nutricionais. Entretanto, como relatado, se o sistema imune é especificamente desafiado por determinada vacina, a detecção de anticorpos específicos para determinado antígeno no soro é o mais fácil modo de avaliar a resposta imune adaptativa para o antígeno.<sup>31</sup>



**Figura 10.11** O princípio da vacinação é ilustrado pela imunização com o toxoide diftérico. A modificação química da toxina diftérica produz um toxoide que perde a toxicidade, mas retém seus epítomos. A resposta primária por anticorpos é produzida após a vacinação com o toxoide. Por ocasião de uma infecção natural, a toxina reestimula os linfócitos B de memória que produzem resposta secundária por anticorpos, mais rápida e mais intensa, contra o epítomo, neutralizando, assim, a toxina. Adaptada de Roitt *et al.*<sup>4</sup>

## ■ Imunoglobulina A secretória

A IgA é a classe de imunoglobulina predominante nas secreções corporais. Esse anticorpo fornece o mecanismo de defesa primária contra algumas infecções locais e está presente em grandes quantidades na saliva, lágrima, secreção brônquica, muco nasal, fluido vaginal e prostático e secreções luminiais do intestino delgado. A predominância de IgA secretória nas mucosas sugere que sua principal função não seja destruir antígenos, mas, preferivelmente, inibir o acesso dessas substâncias estranhas ao sistema imune.<sup>1,3,4</sup>

A determinação da concentração salivar de IgA tem sido utilizada em atletas como parâmetro de avaliação da imunidade de mucosas. Os valores normais para indivíduos adultos são de 6 mg/dl a 26,9 mg/dl.<sup>43</sup>

## ■ Contagem de leucócitos e de linfócitos e percentual de subclasses de linfócitos T

A análise do leucograma (morfologia e contagem total e diferencial) possibilita a avaliação inicial para o esclarecimento de processos infecciosos (bacterianos ou virais), inflamatórios e tóxicos. A presença de neutropenia ( $< 1.500$  neutrófilos/mm<sup>3</sup>) e/ou linfopenia está relacionada com indivíduos com infecções de repetição.<sup>44</sup>

Os linfócitos T são os mediadores de grande diversidade de funções, e essas células podem ser classificadas dentro de subpopulações, de acordo com marcadores de superfície celular e funções biológicas. Em particular, 2 subpopulações específicas de linfócitos T têm sido investigadas *in vitro*: linfócito T auxiliador, ou linfócito T CD3<sup>+</sup>/CD4<sup>+</sup>, e linfócito T citotóxico, ou linfócito T CD3<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>. A identificação e a contagem de linfócitos T e suas subpopulações, por meio da utilização de anticorpos monoclonais, são ferramentas usuais para a detecção e a classificação do prejuízo da imunidade mediada por células em estados de deficiências nutricionais e também para o monitoramento de intervenções terapêuticas nutricionais.<sup>3</sup>

Para indivíduos adultos, a mediana para a contagem de linfócitos T CD3<sup>+</sup>/CD4<sup>+</sup> é de 880 linfócitos/mm<sup>3</sup> e o valor percentual é de 43% em relação ao total de linfócitos. No percentil 5, a contagem e o percentual dessas células são de 507/mm<sup>3</sup> e 31%, respectivamente, ao passo que, no percentil 95, a contagem e o percentual dessas células são de 1.496/mm<sup>3</sup> e 56%, respectivamente.<sup>43</sup>

A mediana para a contagem de linfócitos T CD3<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> é de 572 linfócitos/mm<sup>3</sup> e o valor percentual é de 27% em relação ao total de linfócitos. No percentil 5, a contagem e o percentual dessas células são de 303/mm<sup>3</sup> e 17%, respectivamente, ao passo que, no percentil 95, a contagem e o percentual dessas células são de 1.008/mm<sup>3</sup> e 41%, respectivamente. A relação entre linfócitos T CD3<sup>+</sup>/CD4<sup>+</sup> e T CD3<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> é de 1,6 (0,9 a 2,6).<sup>43</sup>

## ■ Resposta de proliferação de linfócitos

A proliferação de linfócitos é um dos mais frequentes parâmetros utilizados na avaliação da imunocompetência, ao mesmo tempo que representa um método relativamente simples de determinar a capacidade de replicação de linfócitos após estimulação. Cabe ressaltar que a proliferação de linfócitos tem sido inversamente correlacionada à mortalidade em pacientes infectados com o HIV e em idosos.

A função de linfócitos pode ser avaliada quantitativamente *in vitro* pela estimulação com fitoemaglutinina, concanavalina ou *pokweed*, o que resulta no aumento da síntese de ácido desoxirribonucleico (DNA — *desoxyribonucleic acid*), o qual pode ser mensurado por meio da incorporação de precursores radioativos de DNA dentro das células, como a (<sup>3</sup>H)-deoxitimidina.<sup>41</sup>

A avaliação da proliferação de linfócitos é comum no diagnóstico de imunodeficiências primárias ou secundárias e no monitoramento de diversas terapias que visam ao sucesso da recuperação funcional do sistema imune.

O resultado é expresso como contagem por minuto (CPM) e deve ser  $\geq 50\%$  do resultado obtido com um “controle normal”, realizado em paralelo com a amostra do paciente, o que possibilitará

inferir que o indivíduo, nesse caso, apresenta valor normal para a resposta imune mediada por células.

## ■ Atividade fagocítica e burst oxidativo

A atividade fagocítica está relacionada com células denominadas fagócitos, que apresentam papel relevante no englobamento e morte de patógenos extracelulares e na remoção de complexos antígeno-anticorpo. Os neutrófilos são as principais células fagocíticas no sangue; todavia monócitos também apresentam atividade fagocítica. Atualmente, a avaliação da fagocitose baseia-se na citometria de fluxo, na qual a internalização de partículas ou bactérias marcadas com fluorescência pode ser medida. Esse método também diferencia partículas ou células internalizadas daquelas ligadas à membrana e fornece informações sobre o número de neutrófilos e monócitos envolvidos na fagocitose (percentual de células que fagocitam partículas ou bactérias), bem como sobre o nível de atividade (quantidade de partículas internalizadas por célula ativa, expressa como média ou mediana da intensidade da fluorescência).<sup>4</sup>

O *burst* oxidativo — produção de espécies reativas de oxigênio — é disparado pela fagocitose de microrganismos e favorece a morte destes. A avaliação do *burst* oxidativo é feita pela média ou mediana da intensidade de fluorescência das células que produzem as espécies reativas de oxigênio, e é obtida por meio de citometria de fluxo. Desse modo, esse método apresenta a vantagem de tanto a fagocitose quanto o *burst* oxidativo poderem ser avaliados ao mesmo tempo. Essas funções celulares apresentam variações relevantes de acordo com o estado clínico e desempenham importante papel na primeira linha de defesa do organismo contra bactérias e fungos.

## ■ Atividade da célula natural killer

A mensuração da atividade da célula NK (*natural killer*) indica a defesa espontânea do organismo diante de células infectadas por vírus ou de células tumorais. A baixa atividade da célula NK está correlacionada ao aumento do risco de câncer e de mortalidade em indivíduos idosos. Além disso, a atividade da célula NK representa um dos parâmetros de imunocompetência mais sensíveis à modulação dietética.<sup>45</sup>

A atividade da célula NK é medida por meio da cocultura dessas células — obtida do sangue periférico — e de células-alvo sensíveis à NK (K562), as quais são marcadas com <sup>51</sup>Cr ou com um corante fluorescente. Com base nesse ensaio, é feita a medida da lise das células-alvo por meio da determinação da liberação da radioatividade ou do corante fluorescente.<sup>46</sup>

## ■ Atividade do complemento

A atividade do complemento consiste em uma série de proenzimas plasmáticas sintetizadas pelo fígado que apresentam função relevante na eliminação de patógenos. O complemento pode ser ativado por microrganismos e complexos antígeno-anticorpo. Quando ativada, essa cascata

enzimática resulta na lise de microrganismos e no aumento do processo de fagocitose em razão da opsonização. Fatores do complemento, como C3, são utilizados como indicadores da diminuição da síntese proteica durante a subnutrição proteico-energética, mas geralmente não são responsivos a outras alterações dietéticas em indivíduos não subnutridos. A concentração de fatores do complemento, como C3 e C4, é tipicamente avaliada por meio de ELISA e fornece indicação da capacidade de reserva do complemento. As concentrações de fragmentos ativados do complemento *in vivo*, como C3a e C5a, podem ser utilizadas como excelente indicador de ativação do complemento e de inflamação.<sup>41</sup>

## Considerações finais

O Quadro 10.4<sup>47</sup> apresenta diversos parâmetros indicativos da função imune. Os marcadores para a avaliação da imunocompetência descritos neste capítulo podem ser classificados em três categorias: alta, média e baixa adequações. A síntese de imunoglobulinas séricas específicas para uma vacina, a RHTT, a IgA secretória salivar total ou específica para uma vacina e a resposta para patógenos atenuados são classificadas como marcadores de alta adequação. A atividade citotóxica de células NK, o *burst* oxidativo de fagócitos, a proliferação de linfócitos e o modelo de síntese de citocinas com base em células imunes ativadas são considerados marcadores com média adequação.

Como um único parâmetro não torna possível caracterizar a imunocompetência de um indivíduo, exceto para os efeitos clínicos da própria infecção, a combinação de parâmetros com alta e média adequações é considerada a melhor intervenção para a avaliação da imunomodulação em estudos de intervenção nutricional em seres humanos.

**Quadro 10.4** Parâmetros indicativos da função imune.

Parâmetro	Tipo de ensaio/método específico	Funções biológicas	Exemplos de significado clínico
Resposta para vacinação	Anticorpos séricos/plasmáticos específicos para vacinas	Resposta primária de linfócitos B	Reflete função imune <i>in vivo</i> e estado de vacinação
	Resposta de linfócito T específica para vacinação	Resposta primária de linfócitos B e T	
Respostas integradas <i>In vivo</i>			Correlação inversa significativa a mortalidade, em
Resposta de		Resposta imune	

	hipersensibilidade do tipo tardio	Teste de Mantoux ( <i>kit multitest</i> )	mediada por células <i>in vivo</i>	pacientes idosos, gravemente enfermos e pós-cirúrgicos
Funções de células do sistema imune ( <i>ex vivo</i> )	Função de fagócitos <i>Burst oxidativo</i>	Fagocitose de bactéria quantificada por citometria de fluxo	Avaliação da função de neutrófilos e monócitos	Capacidade de combater infecções bacterianas
		Citometria de fluxo ou quimioluminescência	Avaliação da função de neutrófilos e monócitos	
	Função de células <i>natural killer</i>	Citometria de fluxo	Função citotóxica	A atividade reduzida é correlacionada ao aumento do risco de câncer
	Proliferação de linfócitos	Cultura de células associada à determinação por ELISA (BrdU)	Avalia replicação de linfócitos	Resposta a mitógenos correlaciona-se inversamente a mortalidade, em pacientes com HIV e idosos
Marcadores basais da função imune	Atividade do sistema complemento	ELISA e lise de eritrócitos de ovelha	Opsonização, lise de bactérias	–
	Concentração sérica de anticorpos (IgA, IgG e IgM)	ELISA	Detecção de importantes defeitos de linfócitos B ou ativação clonal inespecífica	–
	Contagem diferencial de leucócitos	Automatizado	Indica pool de leucócitos circulantes	Redistribuição após estresse fisiológico
	Subpopulação de linfócitos T	Citometria de fluxo	–	Redução do percentual de linfócitos T CD4+ prevê mortalidade em idosos

Funções imunes associadas ao intestino	IgA salivar	ELISA	Neutralização de antígenos luminais	Atividade de linfócitos B do tecido linfoide associado ao intestino
--	-------------	-------	-------------------------------------	---

BrdU = 5-bromo-2'-deoxiuridina; ELISA = ensaio imunossorvente ligado à enzima; HIV = vírus da imunodeficiência humana; Ig (A, G, M) = imunoglobulina (A, G, M). Adaptado de Albers *et al.*<sup>47</sup>

## Referências bibliográficas

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Cellular and molecular immunology. Philadelphia: W.B. Saunders, 2005.
2. Shepard R J, Shek PN. Potential impact of physical activity and sport on the immune system — a brief review. *Br. J. Sport Med.*, v. 28, p. 247-255, 1994.
3. Janeway CA, Travers P, Walport M *et al.* Immunobiology. 6. ed. London: Garland, 2005.
4. Roitt I, Brostoff J, Male D. *Imunologia*. São Paulo: Manole, 1999.
5. Bruunsgaard H, Hartkopp A, Mouhr T. In vivo cell-mediated immunity and vaccination response following prolonged, intense exercise. *Med. Sci. Sports Exer.*, v. 29, p. 1176-1181, 1997.
6. Calich VLG, Vaz CAC. *Imunologia Básica*. São Paulo: Artes Médicas, 2001.
7. Curi R. *Metabolismo do Linfócito e sua Regulação*. São Paulo, 1993. 36p. Tese (Livre-docência) — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.
8. Curi R. *Glutamina: metabolismo e aplicações clínicas e no esporte*. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
9. Mushegian A, Medzhitov R. Evolutionary perspective on innate immune recognition. *J. Cell Biol.*, v. 155, p. 705-710, 2001.
10. Tsan MF, Gao B. Endogenous ligands of Toll-like receptors. *Journal of Leukocyte Biology*, v. 76, p. 514-519, 2004.
11. Fujihara M, Muroi M, Tanamoto K *et al.* Molecular mechanisms of macrophage activation and deactivation by lipopolysaccharide: roles of the receptor complex. *Pharmacol. Ther.*, v. 100, p. 171-194, 2003.
12. Kawai T, Akira S. Pathogen recognition with Toll-like receptors. *Curr. Opin. Immunol.*, v. 17, p. 338-344, 2005.
13. Beutler B, Rietschel ET. Innate immune sensing and its roots: the story of endotoxin. *Nat. Rev. Immunol.*, v. 3, p. 169-176, 2003.
14. Liou HC. Regulation of the immune system by NF-kappaB and IkappaB. *J. Biochem. Molec. Biol.*, v. 35, p. 537-546, 2002.
15. Medzhitov R, Preston-Hurlburt P, Janeway Jr. CA. A human homologue of the *Drosophila* Toll protein signals activation of adaptive immunity. *Nature*, v. 388, p. 394-397, 1997.
16. Beutler B, Jiang Z, Georgel P *et al.* Genetic analysis of host resistance: Toll-like receptor signaling and immunity at large. *Ann. Rev. Immunol.*, v. 24, p. 353-389, 2006.
17. Hoebe K, Jiang Z, Tabet K *et al.* Genetic analysis of innate immunity. *Adv. Immunol.*, v. 91, p. 175-226, 2006.
18. Beery TA. Sex differences in infection and sepsis. *Crit. Care Nurs. Clin. North Am.*, v. 15, p. 55-62, 2003.
19. Calder PC, Kew S. The immune system: a target for functional foods? *Br. J. Nutr.*, v. 88, p. S165-S177, 2002.

20. Rogero MM, Tirapegui J. Imunonutrição. In: Tirapegui, J. (org.). Nutrição: fundamentos e aspectos atuais. São Paulo: Atheneu, 2006. Capítulo 22, p. 285-298.
21. Suchner U, Kuhn KS, Furst P. The scientific basis of immunonutrition. Proc. Nutr. Soc., v. 59, p. 553-563, 2000.
22. McCowen KC, Bistrrian BR. Immuno-nutrition: problematic or problem solving? Am. J. Clin. Nutr., v. 77, p. 764-770, 2003.
23. Calder PC. N-3 polyunsaturated fatty acids and immune cell function. Adv. Enzyme Regul., v. 37, p. 197-237, 1997.
24. Wilmore DW, Shabert JK. Role of glutamine in immunologic responses. Nutrition, v. 14, p. 618-626, 1998.
25. Field CJ, Johnson I, Pratt VC. Glutamine and arginine: immunonutrients for improved health. Med. Sci. Sports Exerc., v. 32, p. S377 a 388, 2000.
26. Ilback NG, Friman G. Interactions among infections, nutrients and xenobiotics. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., v. 47, p. 499-519, 2007.
27. Kontogianni MD, Zampelas A, Tsigos C. Nutrition and inflammatory load. Ann. N. Y. Acad. Sci., v. 1083, p. 214-238, 2006.
28. Fritsche K. Fatty acids as modulators of the immune response. Annu. Rev. Nutr., v. 26, p. 45-73, 2006.
29. Bai AP, Ouyang Q. Probiotics and inflammatory bowel diseases. Postgrad. Med. J., v. 82, p. 376-382, 2006.
30. Chandra RK. Excessive intake of zinc impairs immune responses. JAMA, v. 52, p. 1443-1446, 1984
31. Chandra RK. 1990 McCollum Award Lecture. Nutrition and immunity: lessons from the past and new insights into the future. Am. J. Clin. Nutr., v. 53, p. 1087-1101, 1991.
32. Mackinnon LT. Chronic exercise training effects on immune function. Med. Sci. Sports Exerc., v. 32, p. S369-S376, 2000.
33. Mackinnon LT, Hooper SL. Plasma glutamine and upper respiratory tract infection during intensified training in swimmers. Med. Sci. Sports Exerc., v. 28, p. 285-290, 1996.
34. Smith LL. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? Med. Sci. Sports Exerc., v. 32, p. 317-331, 2000.
35. Henningsen GM, Koller LD, Exon JH *et al.* A sensitive delayed-type hypersensitivity model in the rat for assessing *in vivo* cell-mediated immunity. J. Immunol. Methods, v. 70, p. 153-165, 1984.
36. Titus RG, Chiller JM. A simple and effective method to assess murine delayed type hypersensitivity to proteins. J. Immunol. Methods, v. 45, p. 65-78, 1981.
37. Lesourd BM, Wang A, Moulias R. Serial delayed cutaneous hypersensitivity skin testing with multiple recall antigens in healthy volunteers: booster effect study. Ann. Allergy, v. 55, p. 72-735, 1985.
38. Fietta A, Merlini C, Dos SC *et al.* Influence of aging on some specific and nonspecific mechanisms of the host defense system in 146 healthy subjects Gerontology, v. 40, p. 237-245, 1994.
39. Christou NV, Meakins JL, Gordon J *et al.* The delayed hypersensitivity response and host resistance in surgical patients: 20 years later. Ann. Surg., v. 222, p. 534-546, 1995.
40. Gordin FM, Hartigan PM, Klimas NG *et al.* Delayed-type hypersensitivity skin tests are an independent predictor of human immunodeficiency virus disease progression. Department of Veterans Affairs Cooperative Study Group. J. Infect. Dis., v. 169, p. 893-897, 1994.
41. Ferreira AW, Avila SLM. Diagnóstico laboratorial das principais doenças infecciosas e autoimunes. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

42. Fletcher MA, Saliou P. Vaccines and infectious disease. *EXS*, v. 89, p. 69-88, 2000.
43. Fleury Medicina Diagnóstica. Disponível em:  
[http://www.fleury.com.br/Sist/manual\\_examens/Pages/Coleta.aspx?usuario=medico](http://www.fleury.com.br/Sist/manual_examens/Pages/Coleta.aspx?usuario=medico). Acesso em:  
31/Out./2007.
44. Beutler E, Lichtman MA, Coller BS *et al.* Williams hematology. 6. ed. London: McGraw-Hill, 2001.
45. Imai K, Matsuyama S, Miyake S *et al.* Natural cytotoxic activity of peripheral-blood lymphocytes and cancer incidence: an 11-year follow-up study of a general population. *Lancet*, v. 356, p. 1795-1799, 2000.
46. Nieman DC, Pedersen BK. Exercise and immune function. *Sports Med.*, v. 27, p. 73-80, 1999.
47. Albers R, Antoine JM, Bourdet-Sicard R *et al.* Markers to measure immuno-modulation in human nutrition intervention studies. *Br. J. Nutr.*, v. 94, p. 452-481, 2005.

# 11

## Métodos Não Convencionais Aplicáveis na Avaliação Nutricional Clínica

### Avaliação da Massa Muscular

---

*Vera Silvia Frangella, Maria Alice de Gouveia Pereira,  
Ângela Lucia da Rosa e Viviane Erina Yamashiro*

#### Introdução

---

A medida da massa magra ou muscular, em seres humanos, é obtida ao se extrair a gordura corporal do peso total do indivíduo. A massa magra é constituída de conteúdo mineral ósseo, proteínas e água intra e extracelular, e sua mensuração possibilita diagnosticar possíveis anormalidades nutricionais que podem ser resultantes de alterações metabólicas, além de identificar precocemente os riscos à saúde e perda de massa muscular.<sup>1,2</sup>

Como visto no *Capítulo 5*, vários métodos são utilizados para a avaliação do estado nutricional e da massa magra com determinada precisão, como antropometria, bioimpedância (BIA), bioquímicos, densitometria óssea (DEXA, *dual-energy x-ray absorptiometry*), hidrodensitometria ou pesagem hidrostática, isótopos marcados, análise da ativação de nêutrons *in vivo* e ressonância magnética (RM). Contudo, o custo da aplicação e o caráter invasivo de alguns desses métodos impossibilita seu uso generalizado.<sup>3</sup>

Também, na prática clínica, verifica-se muita dificuldade em medir adequadamente a massa muscular em seres humanos, uma vez que depende da habilidade de o avaliador aplicar corretamente as técnicas indicadas para as mensurações e também porque os resultados podem ser mascarados por causa de edema, ciclo menstrual, alimentação ou atividade física, bem como pelas próprias características do processo de envelhecimento e/ou da doença e seus sinais clínicos ou sequelas.<sup>1,3-6</sup> Nesse contexto, para a avaliação nutricional de pacientes que apresentam comprometimento muscular de difícil avaliação, como é o caso de idosos, portadores de paralisia cerebral, síndrome de Down e lesão medular, entre outros, métodos não convencionais podem ser empregados para complementar a avaliação da massa muscular, como escalas funcionais Egen Klassifikation (EK) (do dinamarquês, “nossa própria classificação”), índice de Barthel e dinamometria.

## Escala Egen Klassifikation

A escala EK foi desenvolvida na Dinamarca no intuito de quantificar o grau de acometimento funcional para a realização de atividades de vida diária de pacientes com distrofia muscular de Duchenne (DMD). Um estudo do tipo analítico, transversal e correlacional avaliou 26 pacientes do gênero masculino, com idades entre 7 e 22 anos e com DMD, com o objetivo de validar uma versão traduzida para o português da escala funcional EK. Os resultados da pesquisa mostraram que essa escala pode ser aplicada na mensuração de massa magra de pacientes com atrofia muscular espinal e outras doenças de origem neuromuscular caracterizadas por fraqueza muscular esquelética global, como no caso de pacientes com DMD<sup>7</sup>. Steffensen *et al.* também referem que a escala EK tem grande correlação às medidas de força muscular periférica, à intensidade das contraturas musculares, aos anos de uso de cadeira de rodas e à capacidade total forçada.<sup>8</sup>

A escala EK, como apresentada no Quadro 11.1, é composta por 10 itens, cada um com 4 alternativas, que fornecem escores parciais de 0 a 3. O escore total é obtido pela soma dos escores parciais e pode variar de 0 a 30, e quanto maior o escore obtido, maior é o grau de comprometimento funcional e do acometimento muscular do indivíduo.<sup>7</sup>

## Índice de Barthel

O índice de Barthel é uma escala funcional desenvolvida para avaliar as necessidades básicas da vida diária, salientando que *avaliação funcional* é a designação dada para uma função específica, como a capacidade de se autocuidar e de atender às necessidades básicas diárias (capacidade para alimentar-se, vestir-se, realizar higiene pessoal e movimentar-se). Essa escala tem sido empregada mundialmente para avaliar a capacidade funcional de indivíduos em condições diversas, como esclerose múltipla, acidente vascular cerebral (AVC), lesões medulares e espinha bífida,<sup>7,9-11</sup> e para verificar a capacidade funcional de idosos,<sup>12</sup> inclusive aqueles com membros inferiores amputados.<sup>9</sup>

Como se observa no Quadro 11.2, esse instrumento também é composto por 10 itens; os escores parciais de cada item variam de 0 a 5, de 0 a 10 ou de 0 a 15. O escore total obtido varia entre 0 e 100. Ao contrário da escala EK, quanto maior a soma total dos escores, melhor a capacidade funcional do indivíduo.<sup>7,9,12</sup>

**Quadro 11.1** Escala Egen Klassifikation.

<i>Habilidade para uso da cadeira de rodas</i>	<i>Habilidade de usar mãos e braços para comer</i>
0. Capaz de usar cadeira de rodas manual no plano, progredindo pelo menos 10 m em menos de 1 min	0. Capaz de cortar a carne em pedaços e comer com colher e garfo. Pode elevar uma tigela cheia (aproximadamente 250 ml) até a boca sem o apoio do cotovelo
1. Capaz de usar cadeira de rodas manual no plano, progredindo 10 m em mais de 1 min	1. Come e bebe com o cotovelo apoiado

2. Incapaz de usar cadeira de rodas manual, necessitando de cadeira de rodas elétrica	2. Come e bebe com o cotovelo apoiado e com a ajuda da mão oposta, com ou sem a utilização de dispositivos auxiliares alimentares
3. Faz uso de cadeira elétrica, mas ocasionalmente apresenta dificuldades para realizar curvas	3. Necessita ser alimentado
<i>Habilidade de transferência de cadeira de rodas</i>	<i>Habilidade de virar-se na cama</i>
0. Capaz de sair da cadeira de rodas sem ajuda	0. Capaz de virar-se na cama mesmo coberto
1. Capaz de sair da cadeira de rodas de maneira independente, mas com necessidade de dispositivo auxiliar	1. Capaz de virar-se em um divã, mas não na cama
2. Necessita de assistência para sair da cadeira de rodas, com ou sem uso de dispositivos auxiliares	2. Incapaz de virar-se na cama. Tem que ser virado três vezes ou menos durante a noite
3. Necessita ser levantado com suporte da cabeça ao sair da cadeira de rodas	3. Incapaz de virar-se na cama. Tem que ser virado quatro vezes ou mais durante a noite
<i>Habilidade de permanecer em pé</i>	<i>Habilidade para tossir</i>
0. Capaz de manter-se em pé com os joelhos apoiados, assim como ao usar muletas	0. Capaz de tossir efetivamente
1. Capaz de manter-se em pé com joelhos e quadris apoiados, assim como ao utilizar dispositivos auxiliares	1. Tem dificuldade para tossir e, algumas vezes, necessita de estímulo manual. Capaz de “limpar garganta”
2. Capaz de manter-se em pé com apoio para todo o corpo	2. Sempre necessita de ajuda para tossir. Capaz de tossir somente em certas posições
3. Incapaz de ficar em pé; presença de contraturas acentuadas	3. Incapaz de tossir. Necessita de técnicas de sucção e/ou hiperventilação ou, ainda, pressão positiva intermitente para manter as vias respiratórias limpas
<i>Habilidade de balançar-se na cadeira de rodas</i>	<i>Habilidade para falar</i>
0. Capaz de assumir sozinho posição vertical a partir de uma flexão ventral completa com a ajuda das mãos	0. Fala poderosa. Capaz de cantar e falar alto
1. Capaz de mover a porção superior do corpo mais de 30° a partir da posição sentada em todas as direções, mas incapaz de assumir, sem ajuda, a posição vertical a partir de uma flexão ventral completa	1. Fala normalmente, mas não consegue elevar a voz
2. Capaz de mover a porção superior do corpo menos de 30° de um lado a outro	2. Fala com voz baixa e precisa respirar após três a cinco palavras

3. Incapaz de modificar a posição da parte superior do corpo; não consegue sentar-se sem o apoio total do tronco e da cabeça	3. Fala difícil de ser compreendida a não ser pelos parentes próximos
<i>Habilidade de movimentação dos braços</i>	<i>Bem-estar geral</i>
0. Capaz de elevar os braços acima da cabeça, com ou sem movimentos compensatórios	0. Sem queixas, sente-se bem
1. Incapaz de levantar os braços acima da cabeça, mas capaz de elevar os antebraços contra a gravidade, como, por exemplo, a mão até a boca, com ou sem apoio dos cotovelos	1. Cansa-se facilmente. Apresenta dificuldades quando repousando em uma cadeira ou na cama
2. Incapaz de elevar os antebraços contra a gravidade, mas capaz de usar as mãos contra a gravidade quando o antebraço está apoiado	2. Apresenta perda de peso e perda do apetite. Medo de dormir à noite, dorme mal
3. Incapaz de mover as mãos contra a gravidade, mas capaz de usar os dedos	3. Apresenta sintomas adicionais, como mudanças de humor, dor de estômago, palpitações, sudorese

Escore total = soma dos escores parciais, variando de 0 a 30 pontos; grau de acometimento = quanto maior o escore obtido, maior é o grau de comprometimento funcional e de acometimento muscular do indivíduo. Adaptado de Martinez *et al.*<sup>7</sup>

### Quadro 11.2 Índice de Barthel.

#### 1. Como realiza as refeições?

( ) 10 – Independente. Capaz de comer sem ajuda em tempo razoável. A comida pode ser cozida ou servida por outra pessoa

( ) 5 – Necessita de ajuda para cortar a carne e passar a manteiga, porém é capaz de comer sozinho

( ) 0 – Dependente. Necessita ser alimentado por outra pessoa

#### 2. Como toma banho?

( ) 5 – Independente. Capaz de se lavar inteiro, de entrar e sair do banho sem ajuda e de fazê-lo sem que outra pessoa supervisione

( ) 0 – Dependente. Necessita de algum tipo de ajuda ou supervisão

#### 3. Como se veste? (partes superior e inferior do corpo)

( ) 10 – Independente. Capaz de vestir-se e despir-se sem ajuda

( ) 5 – Necessita de ajuda. Realiza mais da metade das tarefas de atividades pessoais sem ajuda, em tempo razoável

( ) 0 – Dependente. Necessita de alguma ajuda

*4. Como realiza os passeios?*

( ) 5 – Independente. Realiza todas as atividades pessoais sem nenhuma ajuda; os componentes necessários podem ser providos por alguma pessoa

( ) 0 – Dependente. Necessita de alguma ajuda

*5. Como é a evacuação?*

( ) 10 – Contínente. Não apresenta episódios de incontinência

( ) 5 – Acidente ocasional. Menos de 1 vez/semana necessita de ajuda para colocar enemas ou supositórios

( ) 0 – Incontinente. Mais de 1 episódio semanal

*6. Como é a micção? Como a realiza?*

( ) 10 – Contínente. Não apresenta episódios. Capaz de utilizar qualquer dispositivo por si só (sonda, urinol, garrafa)

( ) 5 – Acidente ocasional. Apresenta, no máximo, 1 episódio em 24 h e requer ajuda para a manipulação de sondas ou de outros dispositivos

( ) 0 – Incontinente. Mais de 1 episódio em 24 h

*7. Como vai ao banheiro?*

( ) 10 – Independente. Entra e sai sozinho e não necessita de ajuda por parte de outra pessoa

( ) 5 – Necessita de ajuda. Capaz de mover-se com pequena ajuda; é capaz de usar o banheiro. Pode limpar-se sozinho

( ) 0 – Dependente. Incapaz de ter acesso ao banheiro ou de utilizá-lo sem ajuda

*8. Como as transferências são realizadas (cama, poltrona, cadeira de rodas)?*

( ) 15 – Independente. Não requer ajuda para sentar-se ou levantar-se de uma cadeira nem para entrar ou sair da cama

( ) 10 – Mínima ajuda, incluindo supervisão ou pequena ajuda física

( ) 5 – Grande ajuda. Precisa de uma pessoa forte e treinada

( ) 0 – Dependente. Necessita de um apoio ou ser levantado por 2 pessoas. É incapaz de permanecer sentado

*9. Como realiza a deambulação (locomoção, caminhar)?*

( ) 15 – Independente. Pode andar 50 m ou seu equivalente em casa, sem ajuda ou supervisão. Pode utilizar qualquer ajuda mecânica, exceto andador. Se utilizar prótese, pode colocá-la e retirá-la sozinho

( ) 10 – Necessita de ajuda. Necessita de supervisão ou pequena ajuda por parte de outra pessoa ou utiliza andador

### 10. Como realiza a subida e a descida de escadas?

( ) 10 – Independente. Capaz de subir e descer um piso sem ajuda ou supervisão de outra pessoa

( ) 5 – Necessita de ajuda e supervisão

( ) 0 – Dependente. É incapaz de subir e descer degraus

Escore total = soma dos escores parciais, variando de 0 a 100 pontos; capacidade funcional = quanto maior a soma total dos escores parciais, melhor a capacidade funcional do indivíduo. Adaptado de Martinez *et al.*<sup>7</sup>

## Dinamometria

A dinamometria é um método utilizado para a avaliação da força de preensão palmar (FPP) por meio do dinamômetro de mão. A força de preensão palmar é utilizada como um indicador da força total do corpo, ou seja, não é simplesmente uma medida da força da mão ou mesmo limitada à avaliação do membro superior. É empregada em testes de aptidão física ou, ainda, como complemento de avaliação nutricional, por meio da avaliação da função do músculo, sendo muito útil no caso de medidas periódicas.<sup>13-15</sup>

Vários instrumentos diferentes foram projetados para mensurar a força de preensão palmar, desde a simples adaptação de equipamentos para medida de pressão sanguínea até sistemas computadorizados sofisticados. Na metade do século passado, desenvolveu-se o dinamômetro de mão com um sistema hidráulico de aferição que registra a força de preensão palmar em libras-polegadas ou quilogramas-força (kgf).<sup>14</sup>

Existem vários tipos diferentes de dinamômetros hidráulicos de mão que podem ser empregados em pesquisas científicas; por exemplo: Takei®, Takey Kiki Kogyo® modelo TK – 1201, Kratos® e Jamar®; este último, o mais utilizado e recomendado.<sup>7,14,16-24</sup> Moreira *et al.* realizaram estudo de revisão sobre o dinamômetro Jamar® e concluíram que ele é o mais aceito para a avaliação da força de preensão palmar por ser relativamente simples, fornecer leitura rápida e direta, além de ser de fácil utilização em diferentes campos de pesquisa e atuação clínica em nível ambulatorial.

Desenvolvido por Bechtol em 1954, o dinamômetro Jamar® (Figuras 11.1 e 11.2)<sup>21</sup> é um sistema de aferidores de tensão, composto por duas barras de aço interligadas. À medida que o indivíduo aperta as barras, elas dobram, provocando alteração na resistência dos aferidores. Com isso, ocorre alteração na produção de voltagem diretamente proporcional à força de preensão exercida pela mão. Essa produção é diretamente proporcional à força exercida sobre as barras. A força de preensão palmar registrada no aparelho, assim como nos demais dinamômetros hidráulicos, é mostrada em kgf ou em libras-polegadas. Os cabos ou manoplas de posicionamento referentes à “pegada” do dinamômetro podem ser regulados em 5 posições. A posição que possibilita menor espaço entre as barras de ferro é a primeira e a quinta, proporcionando maior distância entre a extremidade dos dedos e o cabo. No entanto, a segunda posição é considerada a mais eficiente para testes de força.<sup>14,21</sup>

O dinamômetro Jamar® é indicado pela American Society of Hand Therapists (ASHT, Associação Americana de Terapeutas da Mão) para mensurar a força de aperto da mão em pacientes com diversos distúrbios que comprometem os membros superiores. Essa mesma entidade propôs, em 1981, uma posição padronizada para avaliação com esse dinamômetro, a saber: paciente posicionado sentado, com os quadris e joelhos fletidos a 90°, ombro aduzido ao tronco, cotovelo fletido a 90°, com antebraço em posição neutra (entre a pronação e supinação), sem que haja desvio radial ou ulnar, e punho entre 0 e 30° de extensão. O examinador sustenta o dinamômetro com o cabo do equipamento ajustado na segunda posição. Para que o indivíduo fique com os pés apoiados no chão com flexão de joelhos e quadril de 90° durante a mensuração da força de preensão palmar com o dinamômetro, ele deverá permanecer sentado, de preferência, em um banco giratório sem encosto e com regulagem de altura do assento, de acordo com seu biotipo<sup>14,15,19,21,24</sup> (Figuras 11.3 e 11.4).<sup>21</sup>

Apesar da existência da padronização da posição de mensuração do paciente e do ajuste do cabo do dinamômetro, ainda não há um padrão para outros procedimentos durante a coleta dos dados, ocorrendo contradições em relação a:



**Figura 11.1** Dinamômetro Jamar®.



**Figura 11.2** Dinamômetro hi-dráulico Jamar® ajustado na segunda posição.

- Número de medidas durante o teste: a maioria dos estudos estabeleceu 3 medições para cada mão.<sup>7,11,17-21,25,26</sup> Em contrapartida, Brasil *et al.*<sup>16</sup> consideram duas medidas para cada membro superior; Moreira *et al.*<sup>14</sup> recomendam que a média de 3 tentativas seja utilizada, alegando que esse método resultou em melhor confiabilidade teste/reteste se comparado àquele com uma tentativa ou com a melhor entre duas tentativas
- Tempo de intervalo entre as medidas: Rogatto,<sup>17</sup> em seu estudo, estabeleceu 3 minutos de intervalo entre cada uma das medidas para o controle da fadiga muscular durante a realização do teste. Outros estudos que descreveram esse item nos procedimentos de coleta de dados consideram 1 minuto no mínimo.<sup>19-22</sup> O importante é que o teste seja graduado em uma intensidade que evite a fadiga<sup>15</sup>
- Tempo de aplicação de força para cada medida: alguns estudos descrevem que o sujeito realize a força de preensão palmar por 5 segundos em cada medida, mas frisam que nenhum encorajamento por parte do examinador deve ser oferecido durante o teste.<sup>20,22</sup> Moreira e Álvares ainda ressaltam que, para evitar um ambiente de competição no local do teste, é necessário que os indivíduos sejam avaliados sem a presença de outras pessoas, exceto o examinador.<sup>22</sup> Outros estudos não estipulam tempo, mas estabelecem que o sujeito realize o teste com o máximo de força possível<sup>11,24</sup>
- Ordem de mensuração e alternância entre os membros durante as mensurações: a maior parte dos estudos que descreve esse procedimento relata que as medidas foram realizadas alternando-se os membros e iniciadas pela mão direita.<sup>20-22</sup> Rogatto, por sua vez, avaliou separadamente a força de preensão palmar dos membros superiores.<sup>17</sup> Em contrapartida, alguns estudos apenas mensuram a força da preensão palmar no membro superior não dominante<sup>18,25,26</sup>
- Valor da força registrado para análise: esse é um dos itens que mais apresenta contradições, uma vez que alguns estudos utilizam o valor da média das mensurações realizadas em cada uma das mãos<sup>11,17,20-22,24</sup> e outros usam o registro de maior valor da força alcançada.<sup>7,16,18,19,25,26</sup>

Álvares-da-Silva e Silveira<sup>18</sup> utilizaram a medida mais elevada para valorizar a capacidade máxima de contração muscular. Já Moreira *et al.*<sup>14</sup> utilizaram todas as forças de prensão palmar para análise do desempenho dos indivíduos ao longo das medições.



**Figura 11.3** Posição do paciente para mensuração padronizada pela American Society of Hand Therapists.



**Figura 11.4** Banco giratório.

### ■ Padrões de referência para análise de resultados da dinamometria

Quando se utiliza qualquer parâmetro de avaliação, é necessário o conhecimento dos valores de normalidade para a população geral. Na literatura, os trabalhos que procuraram definir padrões de normalidade ou valores de referência para uso da dinamometria são:

- Para adultos e idosos: Mathiowetz *et al.*<sup>27</sup> estabeleceram normas de referência para indivíduos entre 20 e 95 anos (Quadro 11.3);<sup>27</sup> Álvares-da-Silva e Silveira,<sup>18</sup> para indivíduos entre 20 e 69 anos (Quadro 11.4); D'Oliveira<sup>21</sup> utilizou os percentis 20, 40, 60 e 80, estabelecendo padrões de referências somente para adultos (Figura 11.5)<sup>21</sup>
- Para crianças e adolescentes: Mathiowetz *et al.*<sup>28</sup> realizaram um estudo determinando os valores de referência para a força de preensão palmar desta população (Quadro 11.5).

### ■ Fatores preditores na medida da força de preensão palmar

Alguns fatores podem influenciar a mensuração da força de preensão palmar, devendo-se considerá-los para utilizar os padrões de referência preexistentes de maneira adequada e/ou servir de base para a determinação de novos valores para dinamometria. São eles:

- Idade/gênero: Caporrino *et al.*<sup>19</sup> verificaram que não houve diferença significativa entre as



50 a 54	Esquerda	46,0	10,4	26,5	73,0	25,6	5,8	16,9	37,9
	Direita	51,8	8,3	36,0	68,9	30,0	5,3	17,3	39,7
55 a 59	Esquerda	46,5	7,8	31,9	65,3	26,1	4,9	16,0	34,7
	Direita	46,1	12,2	26,9	70,3	26,1	5,7	15,1	39,2
60 a 64	Esquerda	38,0	10,7	19,6	58,4	21,6	5,4	14,1	34,7
	Direita	40,9	9,3	23,3	62,5	25,1	4,6	16,9	35,1
65 a 69	Esquerda	35,0	9,3	12,3	52,9	20,9	4,6	13,2	30,1
	Direita	41,6	9,4	25,6	59,8	22,6	4,4	16,0	33,8
70 a 74	Esquerda	35,0	9,0	19,6	53,4	18,7	3,7	13,2	28,7
	Direita	34,4	9,8	14,6	49,3	22,6	5,3	15,1	35,6
> 75	Esquerda	29,6	8,3	14,6	42,4	18,9	4,7	10,5	30,6
	Direita	30,0	9,6	18,3	61,6	19,4	5,0	11,4	29,7
> 75	Esquerda	25,1	7,8	14,1	54,3	17,2	4,1	11,0	27,8

DP = desvio padrão.

**Quadro 11.4** Valores (em kgf) da força de aperto de mão não dominante (média, primeiro ou segundo desvio padrão [DP]) por idade e gênero.

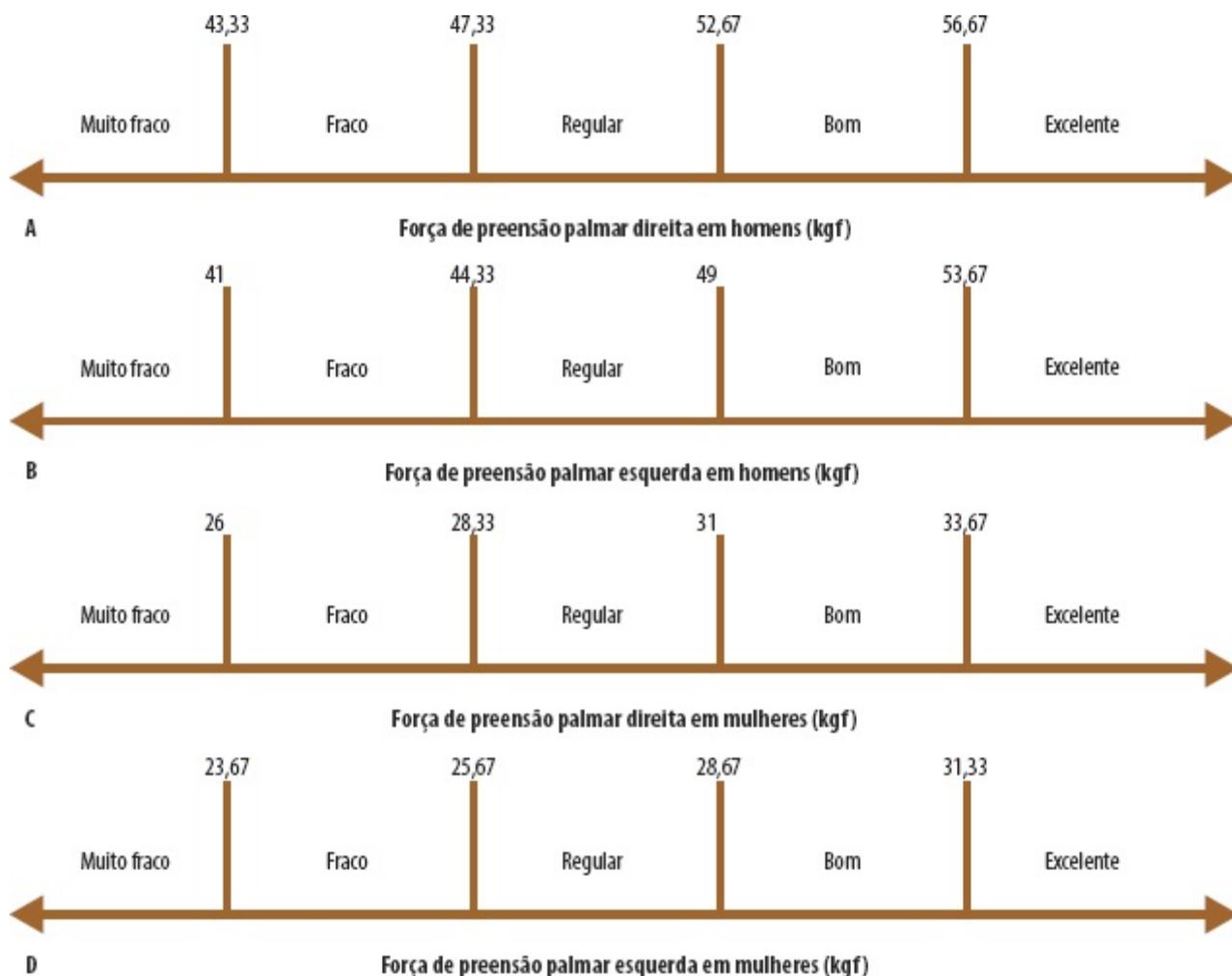
Idade (anos)	Homens			Mulheres		
	Média (DP)	Decrescido 1 DP	Decrescidos 2 DP	Média (DP)	Decrescido 1 DP	Decrescidos 2 DP
20 a 29	72,5 (12,6)	59,9	47,3	43,8 (10,8)	33,0	22,2
30 a 39	71,9 (15,2)	56,7	41,5	40,6 (6,62)	33,9	27,4
40 a 49	63,9 (12,9)	51,0	38,1	40,1 (7,64)	32,5	24,8
50 a 59	58,1 (15,5)	42,6	27,1	37,1 (6,65)	30,5	23,8
60 a 69	49,9 (5,62)	44,3	38,7	35,5 (4,27)	31,1	26,9

**Quadro 11.5** Normativo de força de prensão palmar para indivíduos entre 6 e 19 anos. Desempenho médio para amostragem normal da força de prensão palmar (kgf).

**Homens**

**Mulheres**

Idade (anos)	Mão	Média	DP	Escala				Escala	
				Baixo	Alto	Média	DP	Baixo	Alto
6 a 7	Direita	14,7	2,2	9,5	19,1	13,0	2,0	9,0	17,7
	Esquerda	13,9	2,4	8,2	17,2	12,3	2,0	7,3	16,3
8 a 9	Direita	19,0	3,4	12,2	27,7	16,0	3,8	8,2	24,9
	Esquerda	17,7	4,2	8,6	28,6	15,0	3,1	7,3	22,2
10 a 11	Direita	24,4	4,4	15,9	35,8	22,5	3,7	16,8	37,2
	Esquerda	22,0	4,9	11,8	33,1	20,5	3,1	14,5	26,8
12 a 13	Direita	26,6	7,0	15,0	44,5	25,8	4,8	17,7	35,8
	Esquerda	25,1	7,7	10,0	48,5	23,1	5,4	11,3	34,5
14 a 15	Direita	35,1	7,0	22,2	49,0	26,4	5,6	13,6	42,2
	Esquerda	29,2	6,8	18,6	42,6	22,4	5,4	11,8	33,1
16 a 17	Direita	42,6	8,8	29,0	67,6	30,5	7,5	10,4	57,2
	Esquerda	35,6	8,7	18,6	55,8	25,8	6,4	10,4	39,5
18 a 19	Direita	49,0	11,2	29,0	78,0	32,5	5,6	20,9	40,8
	Esquerda	42,2	12,6	24,0	67,6	28,0	5,7	18,6	39,0



**Figura 11.5** Normativo da força de preensão palmar para a população brasileira adulta. **A e B.** Padronização da força de preensão palmar de brasileiros. **C e D.** Padronização da força de preensão palmar de brasileiras.

### ■ Fatores não preditores na medida de força de preensão palmar

Alguns fatores não têm influência na medida da força de preensão palmar. São eles:

- Atividade física: de acordo com estudo de D'Oliveira,<sup>21</sup> não foi preditora da preensão palmar
- Etnia e profissão (com esforço físico e sem esforço físico): Álvares-da-Silva e Silveira<sup>18</sup> analisaram esses parâmetros e concluíram que não interferem na dinamometria
- Massa gordurosa: Godoy e Barros<sup>20</sup> observaram baixa correlação entre o percentual de gordura e a força de preensão palmar.

### ■ Empregabilidade do dinamômetro

Visando ao diagnóstico precoce da desnutrição em pacientes portadores de cirrose, Álvares-da-Silva e Silveira,<sup>18</sup> em seu estudo, determinaram os valores de referência para medir a força do aperto da mão não dominante com o uso do dinamômetro Jamar®, em indivíduos saudáveis. Posteriormente, esses parâmetros foram utilizados em pesquisa desenvolvida por Gottschall *et al.*<sup>25</sup>

com pacientes portadores de cirrose hepática em acompanhamento ambulatorial. Os autores mostraram que a dinamometria é um bom método de avaliação nutricional, pois apresenta resultados semelhantes aos obtidos na aplicação da avaliação nutricional subjetiva global (ANSG) e antropometria (empregando-se índice de massa corporal, dobra cutânea do tríceps e circunferência muscular do braço). Assim, concluem que o emprego da dinamometria é apropriado para a detecção da depleção nutricional em pacientes cirróticos, uma vez que este método se mostrou mais sensível para tal, mesmo naqueles pacientes sem evidência de comprometimento muscular.

No mesmo ano, Álvares-da-Silva<sup>26</sup> também utilizou a dinamometria para avaliar o grau de desnutrição, mas em indivíduos pré-transplantados com hepatite crônica terminal e hospitalizados. Nesse estudo utilizaram-se apenas a dinamometria e a ANSG como métodos de avaliação nutricional, e, novamente, observou-se que a dinamometria, por meio do dinamômetro Jamar®, é o método mais sensível para determinar a desnutrição nesses pacientes.

Ainda em pacientes cirróticos, Ritter e Gazzola<sup>6</sup> realizaram revisão sobre os diferentes métodos de avaliação nutricional, bem como sobre suas limitações e/ou aplicações, e concluíram que a dinamometria aparece como método alternativo devido ao baixo custo, à simplicidade e à eficiência na detecção de desnutrição ou do risco de desnutrição desses pacientes. Além disso, verificaram que é o método mais sensível, pois prediz incidência significativa de complicações em pacientes cirróticos desnutridos. Ressaltaram o fato de a dinamometria não sofrer interferência do edema, geralmente presente nesses pacientes.

## Considerações finais

---

A versão da escala EK, em português brasileiro, foi validada em pacientes portadores de DMD. Verificou-se, também, alta correlação entre a escala EK, o índice de Barthel e a força de preensão palmar direita e esquerda na identificação do comprometimento muscular de pacientes com DMD.

Diferentes categorias de profissionais da área da saúde, como a medicina, nas especialidades ortopedia, endocrinologia, medicina esportiva, gastroenterologia e imunodermatologia, assim como a fisioterapia, terapia ocupacional e educação física, já utilizam a dinamometria como método para avaliação da massa magra, do estado funcional, da dominância lateral e da força total dos indivíduos, mas sempre os estratificando por sexo e idade, pois estes são fatores que influenciam diretamente os resultados.

O dinamômetro de preensão manual é considerado adequado para avaliar o estado funcional tanto de indivíduos saudáveis como de enfermos.

Há vários equipamentos comercializados para a medida da FPP, mas o mais utilizado nos estudos científicos é o JAMAR®, nas regulagens 2 ou 3. Já quando se usam equipamentos com maior regulagem, recomenda-se que o avaliado escolha a melhor para si.

Para a mensuração da FPP, conforme recomendado pela ASHT, o indivíduo deve estar posicionado sentado com o ombro afastado e neutramente rodado, cotovelo fletido a 90° e antebraço e punho em posição neutra. A média de 3 medidas para cada mão é o valor mais recomendado para a avaliação final da FPP, devendo ocorrer intervalo de 1 min entre as medidas.

Vários estudos<sup>29</sup> mostraram que os homens apresentam, tanto na mão dominante como na não dominante, maiores resultados de força de preensão manual do que as mulheres. Além disso, pesquisas referem que há tendência ao declínio nos valores da FPP por volta da quarta década de vida, independentemente do tamanho da mão.

Pelo que foi dito constata-se que a força de preensão palmar já foi utilizada na área clínica com o objetivo de avaliar diversos distúrbios que comprometem os membros superiores e para avaliar o desempenho da força muscular, sendo usada também para identificar a desnutrição, especialmente em idosos, pacientes com cirrose hepática e hepatite crônica terminal.

Mediante o exposto, percebe-se que os métodos de dinamometria, escala EK e índice de Barthel podem auxiliar na avaliação nutricional de pacientes que apresentam comprometimento muscular que dificulte a avaliação de algum compartimento corporal (p. ex., aqueles acometidos por doenças de origem neuromuscular e neurológica, como é o caso de portadores de paralisia cerebral, lesão medular e até mesmo de idosos), ajudando na determinação da individualização e na adequação do plano dietético.

## Referências bibliográficas

---

1. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia (São Paulo)*, 2004; v. 48, n. 3.
2. Kamimura, MA *et al.* Avaliação nutricional. In: Cuppari L. *Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Manole, 2005. cap. 5, p. 71-127.
3. López RFA, Melo ACR. Perímetro antropométrico de membro: hipertrofia muscular. *Revista Digital (Buenos Aires)*, v. 11, n. 95, Abr. 2006.
4. Heyward VH, Stolarczyk LM. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole, 2000.
5. Sampaio LR. Avaliação nutricional e envelhecimento. *Revista de Nutrição (Campinas)*, v. 17, n. 4, p. 507-514, Out./Dez. 2004.
6. Ritter L, Gazzola J. Avaliação nutricional no paciente cirrótico: uma abordagem objetiva, subjetiva ou multicompartimental? *Arquivos de Gastroenterologia (São Paulo)*, v. 43, n. 1, Jan./Mar. 2006.
7. Martinez JAB *et al.* Validação da escala motora funcional EK para a língua portuguesa. *Revista da Associação Médica Brasileira (São Paulo)*, v. 52, n. 5, Set./Out. 2006.
8. Steffensen BF *et al.* Physical capacity in nonambulatory people with Duchenne muscular dystrophy or spinal muscular atrophy: a longitudinal study. *Developmental Medicine and Child Neurology (New York)*, v. 44, n. 9, p. 623-632, Sep. 2002.
9. Diogo MJDE. Satisfação global com a vida e determinados domínios entre idosos com amputação de membros inferiores. *Revista Panamericana de Salud Publica (Washington)*, v. 13, n. 6, Jun. 2003.
10. Caneda MAG *et al.* Confiabilidade de escalas de comprometimento neurológico em pacientes com acidente vascular cerebral. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria (São Paulo)*, v. 64, n. 3<sup>a</sup>, p. 690-697, Set. 2006.
11. Santos LL *et al.* Reavaliação a longo prazo do tratamento cirúrgico da síndrome do túnel do carpo por incisão palmar e utilização do instrumento de Paine®. *Acta Ortopédica Brasileira (São Paulo)*, v. 13, n. 5, 2005.
12. Santos KA *et al.* Fatores associados com a incapacidade funcional em idosos do Município de

- Guatambu, Santa Catarina, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* (Rio de Janeiro), v. 23, n. 11, p. 2781-2788, Nov. 2007.
13. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 11. ed. São Paulo: Roca, 2006.
  14. Moreira D *et al.* Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR®: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* (Florianópolis), v. 11, n. 2, p. 95-99, Jun. 2003.
  15. Carlo MMRP, Luzo MCM. *Terapia Ocupacional: reabilitação física e contextos hospitalares*. São Paulo: Roca, 2004.
  16. Brasil RRLO *et al.* Efeitos do treinamento físico contra resistência sobre a composição corporal e a potência muscular em adultos deficientes de hormônio do crescimento. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia* (São Paulo), v. 45, n. 2, Abr. 2001.
  17. Rogatto GP. Força isométrica máxima de indivíduos fisicamente ativos: influência do envelhecimento e do gênero. *Revista Digital* (Buenos Aires), v. 9, n. 67, Dec. 2003.
  18. Álvares-da-Silva MR, Silveira T E. O estudo do aperto da mão não dominante em indivíduos sadios. Determinação dos valores de referência para o uso da dinamometria. *Gastroenterologia e Endoscopia Digestiva* (São Paulo), v. 17, n. 6, p. 203-206, Nov./Dez. 1998.
  19. Caporrino FA *et al.* Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar®. *Revista Brasileira de Ortopedia* (Rio de Janeiro), v. 33, n. 2, Fev. 1998.
  20. Godoy JB, Barros JF. Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da trissomia 21 no Distrito Federal. *Revista Digital* (Buenos Aires), v. 10, n. 89, Oct. 2005.
  21. D'Oliveira GDF. Avaliação funcional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar®: estudo transversal de base populacional. Brasília, 2005. 75f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília.
  22. Moreira D, Álvares RRA. Avaliação da força de preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar® em pacientes portadores de hanseníase atendidos em nível ambulatorial no Distrito Federal. *Hansenologia Internationalis* (São Paulo), v. 27, n. 2, p. 61-69, Jul./Dez., 2002.
  23. Monteiro AB, Fernandes Filho J. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano* (Florianópolis), v. 4, n. 1, p. 80-92, 2002.
  24. Figueiredo IM *et al.* Ganhos funcionais e sua relação com os componentes de função em trabalhadores com lesão de mão. *Revista Brasileira de Fisioterapia* (São Carlos), v. 10, n. 4, p. 421-427, Out./Dez., 2006.
  25. Gottschall CBA *et al.* Avaliação nutricional de pacientes com cirrose pelo vírus da hepatite C: a aplicação da calorimetria indireta. *Arquivos de Gastroenterologia* (São Paulo), v. 41, n. 4, p. 220-224, Out./Dez., 2004.
  26. Álvares-da-Silva MR. O uso de nutrição enteral precoce pós-transplante hepático adulto. *Arquivos de Gastroenterologia* (São Paulo), v. 41, n. 3, p. 147-149, Jul./Set., 2004.
  27. Mathiowetz V *et al.* Grip and pinch strength: normative data for adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* (Chicago), v. 66, p. 69-72, 1986.
  28. Mathiowetz V, Wiemer DM, Federman SM. Grip and pinch strength: norms for 6- to 19-yearolds. *The American Journal of Occupational Therapist*, v. 40, n. 10, p. 705-711, Oct. 1986.
  29. Nascimento MF *et al.* Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários: um estudo de revisão. *Revista EF Deportes.*, v. 15, n. 151, p. 1-10, dez. 2010.

## Avaliação do Músculo Adutor

Vera Silvia Frangella

Para se diagnosticar com maior confiabilidade o estado nutricional, especialmente de indivíduos hospitalizados, indica-se uma variedade de medidas associadas, destacando-se as relacionadas com a antropometria, por ser considerada um método de fácil execução, baixo custo, não invasivo, executável à beira do leito, de obtenção rápida e com resultados confiáveis.<sup>1-3</sup>

Lameu *et al.*<sup>4</sup> desenvolveram um estudo com 421 indivíduos saudáveis, adultos e idosos, selecionados de maneira aleatória, e apontaram o emprego da medida da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) como parâmetro útil na avaliação antropométrica para definição do diagnóstico nutricional relacionado com a massa magra, já que a má nutrição causa diminuição na força de contração, na taxa de relaxamento e no aumento da fadiga do músculo adutor do polegar, além de a localização desse músculo (entre duas estruturas ósseas) facilitar a avaliação de sua espessura. Desse modo, há evidências<sup>2-6</sup> de que o valor obtido nessa medida se relaciona adequadamente com a avaliação da depleção muscular e de maneira direta, diferentemente da CMB (circunferência da musculatura do braço) e da AMB (área muscular do braço), cujos valores derivam de cálculos que usam outras medidas antropométricas, o que pode propiciar maiores vieses nos resultados, até por erros de técnica de mensuração das medidas envolvidas nas fórmulas. Além disso, o músculo adutor é o único do corpo humano que torna possível (por ser plano e estar fixado entre 2 estruturas ósseas) a medida direta de sua espessura sem incluir o tecido adiposo. Assim, este músculo admite avaliar diretamente seu trofismo, diferentemente de todas as medidas antropométricas existentes, que são indiretas.

O objetivo da medida do músculo adutor do polegar na antropometria é, portanto, acompanhar o grau da degradação do tecido muscular, propiciando identificar se o paciente está sofrendo catabolismo e desenvolvendo subnutrição proteica. Vários estudos<sup>2,3,5,7</sup> têm mostrado que a medida da EMAP apresenta resultados positivos na identificação de indivíduos que demonstram maior risco de desenvolver complicações relacionadas com a desnutrição proteica, auxiliando no acompanhamento desses pacientes e tornando possível a avaliação do diagnóstico nutricional e prognóstico para complicações hospitalares.

Atualmente a EMAP tem sido associada ao maior risco de complicações sépticas e não sépticas, à mortalidade e ao tempo de internação, sendo apontada, portanto, como importante indicador de prognóstico em pacientes clínicos e críticos por sua correlação à perda de massa muscular e ao estado nutricional de subnutrição.<sup>3,5,7,8,9</sup>

A medida da EMAP, seguindo a padronização de Lameu *et al.*,<sup>4</sup> deve ser realizada com o adipômetro aplicado no ponto médio do triângulo imaginário formado entre o dedo polegar e o indicador, como mostra a Figura 11.6.



**Figura 11.6** Técnica de mensuração da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP). Fonte: Oliveira e Frangella.<sup>2</sup>

Para a classificação dos valores obtidos na mensuração da EMAP utiliza-se o critério estabelecido por Lameu *et al.*,<sup>4</sup> avaliando-se como normal quando seu valor encontra-se maior que 1 desvio padrão da média específica segundo o sexo; classe I (redução moderada da EMAP) se a EMAP enquadrava-se entre 1 e 2 desvios padrão do valor normal; e classe II (redução grave da EMAP) quando o valor encontrado é inferior a 2 desvios padrão da média, como descreve o Quadro 11.6.<sup>2</sup>

Estudos com pacientes críticos são considerados um desafio, em função da complexidade de uma UTI e da heterogeneidade dos indivíduos lá atendidos, o que dificulta o estabelecimento de um grupo-controle e interfere na confiabilidade dos valores de algumas medidas antropométricas.<sup>1,8,9</sup> Assim, a medida da EMAP, portanto, surge como alternativa rápida, barata, não invasiva, que alcança o compartimento proteico muscular e que pode ser facilmente realizada à beira do leito, sem a necessidade da colaboração do paciente, que muitas vezes encontra-se acamado. Além disso, pesquisas atuais apontam como eficaz na avaliação nutricional também de pacientes ambulatoriais com acidente vascular encefálico e cirúrgicos, correlacionando-se aos demais parâmetros antropométricos nessas populações e detectando, a curto prazo, as alterações funcionais não captadas por outros parâmetros; mostra-se, portanto, importante para a identificação precoce do risco nutricional.<sup>2</sup> Contudo, deve-se destacar que o valor da EMAP diminui com o declínio das atividades diárias, a partir dos 65 anos, sugerindo-se cautela no uso e interpretação dessa medida, recomendando-se sempre aliá-la a outros parâmetros antropométricos e bioquímicos (Quadro

**Quadro 11.6** Valores para classificação da EMAP de idosos.

Gênero	Distribuição		Desvio padrão (DP)		
	Média	Mediana	Normal > 1 DP	Classe I = 1 e 2 DP	Classe II < 2 DP
Masculino	12,5	12	> 9,5	7 a 9,5	< 7
Feminino	10,5	10	> 8	8 a 6	< 6

Fonte: Kamimura, 2005.

**Quadro 11.7** Padrão da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) para adultos e idosos e valores de depleção (mm).

Sexo	Média (mm)	Mediana (mm)	Leve (> 90)	Moderado (60 a 90)	Grave (< 60)
Homens	12,5	12	> 11	11 a 7	< 7
Mulheres	10,5	10	> 9	9 a 6	< 6

Adaptado de Lameu *et al.*, 2004, p. 60.<sup>4</sup>

## Referências bibliográficas

1. Fontoura CSM *et al.* Avaliação nutricional de paciente crítico. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. v. 18, n. 3, p. 298-306, Jul-Set, 2006.
2. Oliveira DR, Frangella VS. Músculo adutor do polegar e força de preensão palmar: potenciais métodos de avaliação nutricional em pacientes ambulatoriais com acidente vascular encefálico. Rev. Einstein, v. 8, n. 4, p. 467-72, 2010.
3. Bragagnolo R *et al.* Espessura do músculo adutor do polegar: um método rápido e confiável na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. Rev. Col. Bras. Cir., v. 36, n. 5, p. 371-376, 2009.
4. Lameu EB *et al.* Adductor Policis Muscle: A new anthropometric parameter. Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo. v. 59, n. 2, p. 57-62, 2004.
5. Andrade PV, Lameu EB, Luiz RR. Musculatura adutora do polegar: um novo indicador prognóstico em pacientes clínicos. Revista de Nutrição Clínica, v. 22, n. 1, p. 28-35. 2007.
6. Freitas BJSA, Mesquita LC, Teive NJV *et al.* Antropometria clássica e músculo adutor do polegar na determinação do prognóstico nutricional de pacientes oncológicos. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 56, n. 4, p. 415-422, 2010.
7. Duarte RRP. Músculo Adutor do Polegar: sua espessura como parâmetro antropométrico e prognóstico em pacientes cirúrgicos [dissertação]. São Paulo: Universidade Católica de Pelotas, 2008. 78p. Mestrado em Saúde e Comportamento.
8. Maicá IAO, Schweigert D. Avaliação nutricional em pacientes graves. Rev. Bras. Ter. Intensiva, v. 20,

n. 3, p. 286-295, mar. 2008.

9. Caporossi FS *et al.* Espessura do músculo adutor do polegar como parâmetro antropométrico em pacientes críticos. Rev Bras Nut Clin, Cuiabá, v. 25, n.1, p. 3-7, 2010.

## Introdução

---

A nutrição é uma área nova que surgiu em 1938 e foi regulamentada apenas em 1967, por meio da promulgação da Lei nº 5.276/67, revogada em 1991, quando foi decretada e sancionada a Lei nº 8.234/91,<sup>1</sup> vigente nos dias atuais.

Segundo a Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas — CFN nº 334/2004<sup>2</sup> — o nutricionista é o profissional de saúde, que, atendendo aos princípios da ciência da Nutrição, tem como função contribuir para a saúde dos indivíduos e da coletividade, zelando pela preservação, promoção e recuperação da saúde. Dentro das áreas específicas de atuação determinadas pela Resolução do CFN nº 380/2005,<sup>3</sup> são descritas 8, sendo elas: alimentação coletiva, saúde coletiva, nutrição clínica, docência, indústria de alimentos, nutrição em esporte, *marketing* na área de alimentação e nutrição. Percebe-se, portanto, que a área Nutrição e Estética ainda não foi regulamentada.

Estética vem da palavra grega *aisthesis* que significa “faculdade de sentir” ou “compreensão pelos sentidos”. Como recorte filosófico, é a ciência que trata do belo e do sentimento que ele desperta nas pessoas (Adami *et al.*, 2005).<sup>4</sup> Mas, de maneira geral, pode ser compreendida simplesmente por beleza.

Nos dias atuais, ter um corpo bonito e com traços perfeitos é sinônimo de grandes conquistas e, por isso, a estética vem crescendo e evoluindo nas últimas décadas, ganhando destaque e espaço no mercado de trabalho.

Sendo assim, os problemas estéticos são todos aqueles que, de alguma maneira, destoam do que é considerado bonito. Eles são frequentes e suas causas são as mais variadas possíveis, destacando-se a má qualidade da alimentação como a principal delas. É neste ponto que o nutricionista exerce seu papel de prevenir ou tratar por meio de uma dieta balanceada, associada aos tratamentos estéticos orientados pela equipe multiprofissional.

Trabalhar com nutrição e estética pode ser um desafio, especialmente porque ainda há a necessidade de definição de protocolos. Por se tratar de uma área nova, faltam estudos suficientes e os existentes servem para outras situações. Devido a essa carência, o nutricionista utiliza recomendações não específicas para o público atendido e, por isso, é de fundamental importância que ele deva conhecer os métodos de investigação científica, saiba revisar, além de criticar publicações informativas ou científicas a fim de estabelecer recomendações adequadas ao público atendido. Da mesma maneira como Hirschbruch e Carvalho (2008)<sup>5</sup> referiram-se à nutrição esportiva na época, atualmente a estética também é um trabalho que requer flexibilidade,

criatividade e muito conhecimento técnico.

O presente capítulo foi escrito com esse objetivo e pretende servir como base para avaliação nutricional em estética aos profissionais que já atuam na área e para aqueles interessados e que pretendem atuar.

## Importância do exame físico em estética

---

O exame físico consiste na aplicação de técnicas de observação e palpação para detectar problemas estéticos, além de ser importante para estabelecer boa relação entre nutricionista e paciente.

Para tanto, é necessária a aplicação de instrumentos próprios para obtenção de dados objetivos a fim de adquirir informações confiáveis que subsidiarão o raciocínio clínico. Assim, tudo que for identificado deve ser utilizado em conjunto com outras maneiras de avaliação nutricional, como por exemplo: a antropometria, os parâmetros bioquímicos e o consumo alimentar. Em conjunto, todos serão utilizados como norte para a definição das estratégias nutricionais.

Este capítulo mostrará como o exame físico é importante para avaliar os tipos de pele, principal órgão acometido na estética, bem como apresentará métodos e instrumentos que auxiliarão na avaliação da imagem corporal e na identificação dos principais problemas estéticos encontrados, tais como: lipodistrofia ginoide, sobrepeso e obesidade, flacidez muscular e cutânea, estrias, acne, alterações do aparelho ungueal e dos cabelos.

## Características e tipos de pele

---

A pele é o maior órgão do corpo humano, corresponde a cerca de 20% da massa corporal total e apresenta várias funções. Ela é responsável pelo revestimento do corpo, funciona como barreira entre os meios interno e externo e, por isso, conserva os fluidos corporais. É impermeável à água, impede a penetração de microrganismos e tem a capacidade de absorver radiação ultravioleta com participação na síntese de vitamina D. Contém receptores sensoriais e tem papel definido nos mecanismos de termorregulação e imunológico (Guirro e Guirro, 2004).<sup>6</sup>

Seu revestimento é bem heterogêneo, constituído de três grandes camadas de tecidos: uma superior — a epiderme; uma camada intermediária — a derme e, a mais profunda — a hipoderme (Leonardi, 2004).<sup>7</sup>

Embora os tipos de pele pareçam semelhantes no que diz respeito às características anatômicas, funcionais e bioquímicas, existem variações entre elas; conhecer seus aspectos peculiares possibilita melhor avaliação, beneficiando o tratamento dos indivíduos que procuram o nutricionista.

Do ponto de vista estético, a pele pode ser classificada de acordo com sua tonalidade e capacidade de reação quando submetida à radiação solar (Suzuki *et al.*, 2011).<sup>8</sup>

A primeira interpretação quantitativa da cor de pele foi feita em 1939 por Edwards e Duntley, que utilizaram um espectrômetro para medir o espectro visível da luz refletindo a cor da pele. Em 1956, Schulze classificou as reações cutâneas aos raios ultravioleta nos diferentes tipos de

indivíduos, com base nas respostas precoces e tardias, identificando como “E” quando eram desenvolvidos eritemas e nunca se bronzeavam e “P” quando respondiam com pigmentação (Inforzato *et al.*, 2008).<sup>9</sup>

Em 1975, Fitzpatrick criou o conceito do tipo de pele relacionado com a reação aos raios solares por necessidade em classificar e criar uma referência de pessoas com pele branca quando expostas aos raios ultravioleta tipo A (UVA) no tratamento da psoríase. Essa necessidade originou-se como consequência dos resultados obtidos da experiência com vários pacientes, que desenvolviam graves reações fototóxicas após a exposição à radiação solar mesmo apresentando fenótipo escuro e naqueles de pele mais clara e com cabelos e olhos castanhos. Já em 1986, com base em seu trabalho anterior, Fitzpatrick desenvolveu uma nova classificação em seis tipos de pele e, em 1988, publicou a validação categorizando em tipo I, representando a pele mais branca, ao tipo VI, correspondendo à pele negra, conforme pode ser visualizado no Quadro 12.1. Essa classificação é usada desde então pela Food and Drug Administration (FDA) dos EUA (Fitzpatrick, 1975; Fitzpatrick, 1988).<sup>10,11</sup>

**Quadro 12.1** Classificação dos fotótipos de pele proposta por Fitzpatrick em 1988.

Grupo	Eritema	Pigmentação	Sensibilidade
Tipo I   Branca	Sempre se queima	Nunca se bronzeia	Muito sensível
Tipo II   Branca	Sempre se queima	Às vezes se bronzeia	Sensível
Tipo III   Morena clara	Queima moderadamente	Bronzeia-se moderadamente	Normal
Tipo IV   Morena moderada	Queima pouco	Sempre se bronzeia	Normal
Tipo V   Morena escura	Queima raramente	Sempre se bronzeia	Pouco sensível
Tipo VI   Negra	Nunca se queima	Totalmente pigmentada	Insensível

Fonte: Fitzpatrick, 1988.

Ao avaliar a pele, Guinot *et al.* (2002)<sup>12</sup> publicaram estudo mostrando a importância de se analisarem outras características como a cor dos cabelos, dos olhos, cor da pele da face, existência ou não de melanoses e fenótipos característicos de diferentes regiões geográficas. Deve-se avaliar também a influência direta do meio ambiente: ocorrência de queimaduras e de bronzeamento quando o indivíduo é exposto ao sol.

Mesmo havendo 6 fotótipos de pele, atualmente são considerados três grandes grupos raciais: caucasianos, que apresentam a pele clara e ligeiramente morena e o nariz estreito; negroides, que apresentam a pele escura, cabelo encaracolado, nariz largo e geralmente achatado; e mongoloides, que têm a pele mais clara, olhos puxados, cabelo liso, escuro e mais grosso. A diferença entre as raças é a pigmentação conferida pelos melanossomas, que são grânulos localizados dentro da célula — melanócito. Estes grânulos são formados de melanina, pigmento responsável pela cor, produzido

na região profunda da epiderme e migrados para as camadas mais superficiais da pele, conhecida por estrato córneo (Leonardi, 2004).<sup>7</sup>

A síntese do pigmento responsável pela coloração da pele é estimulada pelos raios ultravioleta tipo B (UVB), que é o grande produtor de eritema e o UVA que acomete em menor extensão pelos comprimentos de ondas serem mais longos (Low e Reed, 2001).<sup>13</sup>

Na pele branca ou caucasóide, os melanossomas são menores, agrupados entre si em número de três e quebrados por enzimas até atingirem o estrato córneo. No caso da pele negra ou negroide, são grandes e distribuídos isoladamente nos queratinócitos e ficam dessa forma até o estrato córneo (Taylor, 2002).<sup>14</sup> Na pele dos mongolóides, há pouco teor de melanina, mas a quantidade de betacaroteno é grande, fator que explica a coloração da pele ser mais amarelada (Schlossman, 1996).<sup>15</sup>

Dessa maneira, a intensidade da cor da pele e suas diferenças raciais ocorrem em função do tamanho, da morfologia, da distribuição e do grau de melanização dos melanossomas e não por causa do número de melanócitos (Batistela *et al.*, 2007).<sup>16</sup>

Sabe-se que o envelhecimento cutâneo é um fenômeno global e ocorre pela influência de fatores intrínsecos (genética individual e fatores hormonais) e de fatores extrínsecos (fotoenvelhecimento e tabagismo). A radiação solar está entre os principais responsáveis pelo envelhecimento em médio e longo prazo e, a maneira pela qual os melanossomas estão organizados na pele negra confere maior resistência quando exposta a luz solar.

Steiner (1999)<sup>17</sup> afirma que não há diferença na espessura do estrato córneo entre as raças, porém se percebe mais camadas celulares e maior conteúdo lipídico na negra, o que pode influenciar a absorção cutânea.

É importante saber que existem influências raciais quanto aos processos de envelhecimento e à permeabilidade cutânea de compostos químicos a fim de que as indústrias possam desenvolver produtos específicos que atendam às necessidades de cada pele. Ainda mais no momento atual, no qual as mulheres vêm buscando cada vez mais cosméticos que possam amenizar os efeitos do tempo e manter uma aparência mais jovial.

## Lipodistrofia ginoide

---

A lipodistrofia ginoide, conhecida popularmente por celulite, é uma alteração do tecido celular subcutâneo acompanhada de mudanças na microcirculação do tecido conjuntivo, dando lugar às modificações morfológicas, histoquímicas e bioquímicas, manifestando-se com característica acolchoada como casca de laranja. Ocorre principalmente em mulheres e, de 85 a 98%, estão concentradas nas regiões pélvica, nos membros inferiores e no abdome (Benaiges, 2003; Rossi e Vergnanini, 2000).<sup>18,19</sup>

O termo “celulite” foi utilizado pela primeira vez na década de 1920 para descrever uma alteração inestética da superfície cutânea. Desde então, outras nomenclaturas foram propostas, tais como: lipodistrofia localizada, hidrolipodistrofia ginoide, paniculopatia edemato-fibroesclerótica, paniculose, lipoesclerose nodular e fibroedema geloide. Entretanto, este último é considerado o

mais adequado para descrever o quadro erroneamente nomeado por celulite (Guirro e Guirro, 2004).<sup>6</sup>

A celulite pode ser classificada em 4 graus ou estágios de acordo com as alterações histopatológicas e clínicas descritas a seguir, segundo Rossi e Vergnanini (2000):<sup>19</sup>

- Grau 1: o paciente é assintomático e não há alterações na pele. Na avaliação histopatológica, pode haver aumento da espessura da camada areolar e da permeabilidade capilar, ocorrendo micro-hemorragias capilares, ectasia e microaneurisma fusiforme dentro das vênulas pós-capilares
- Grau 2: o tecido apresenta-se com característica normal, entretanto, após a compressão da pele ou da contração muscular, verifica-se uma pele mais pálida, com diminuição da temperatura e da elasticidade. Histopatologicamente, ocorrem hiperplasia e hipertrofia dos adipócitos, micro-hemorragias dos capilares e aumento da espessura da membrana basal capilar
- Grau 3: a pele apresenta característica acolchoada ou com aparência de casca de laranja mesmo em repouso. Quando a pele é palpada, verificam-se granulações finas nos níveis profundos, podendo provocar dores. Há diminuição da elasticidade e da temperatura e maior palidez. Histopatologicamente há dissociação do tecido adiposo e rarefação devido à neoformação de fibrilas colágenas, seguida do encapsulamento de adipócitos degenerados, formando micronódulos, esclerose e espessamento da camada interna das artérias de pequeno porte. Ocorrem dilatação das vênulas e de pequenas veias, formação de numerosos microaneurismas e hemorragia dentro do tecido adiposo, neoformações capilares, obliteração da borda entre a derme e o tecido subcutâneo, seguidas de aumento no volume de micronódulos de gordura, os quais são dismórficos, além de esclerose com inclusão do adipócito dentro do tecido conjuntivo na derme mais profunda
- Grau 4: ocorrem as mesmas características encontradas no grau III, entretanto os nódulos são mais facilmente palpáveis, visíveis e dolorosos, com aparência ondulada na superfície. Histopatologicamente, a estrutura lobular do tecido adiposo desaparece e alguns nódulos são encapsulados pelo tecido conjuntivo denso. Há lipoesclerose difusa, seguida de importante alteração microcircular, telangiectasia, varizes e microvarizes, além de atrofia epidérmica completa.

Ortonne *et al.* (2008)<sup>20</sup> analisaram a espessura do tecido subcutâneo por ultrassonografia (10 MHz) em 94 mulheres com lipodistrofia ginoide classificada como de grau 2. Foi verificada importante associação entre o sobrepeso e desenvolvimento da lipodistrofia, especialmente nas mulheres com obesidade do tipo ginoide, independentemente da idade. Sendo assim, percebeu-se que, conforme há aumento da quantidade de tecido adiposo na região pélvica, há maior probabilidade de desenvolver celulite em graus mais graves.

Em outro estudo Machado *et al.* (2009)<sup>21</sup> também puderam verificar que o grau de lipodistrofia na região glútea parece estar diretamente associado ao aumento de massa gorda e de massa corporal e, na região posterior de coxa, à quantidade de gordura apenas.

Meyer *et al.* (2005)<sup>22</sup> selecionaram 30 mulheres com lipodistrofia ginoide e faixa etária entre 20 e 69 anos com o objetivo de desenvolver e aplicar um instrumento de coleta de dados para avaliar

de maneira precisa o grau da lipodistrofia. Neste estudo, foi verificado que todas as voluntárias apresentaram adiposidade localizada, sendo 56,67% ginoide, 33,33% mistas e 10% andróides.

## ■ Protocolo para identificação do grau de lipodistrofia ginoide

Como protocolo para identificar o grau da lipodistrofia ginoide, sugere-se o uso do instrumento validado de coleta de dados desenvolvido por Meyer *et al.* (2005)<sup>22</sup> denominado Protocolo de avaliação do fibroedema geloide (Pafeg) que avalia de forma objetiva, além de conseguir quantificar o nível das alterações sensitivas. Pode ser visualizado no Quadro 12.2.

## ■ Tipos de celulite

A lipodistrofia ginoide também pode ser classificada pela consistência da pele em: fibrótica, flácida, edematosa ou mista, conforme afirmam Rossi e Vergnanini (2000).<sup>19</sup> A descrição de cada uma delas é apresentada a seguir:

- Fibrótica: é observada em mulheres que praticam atividade física. A aparência é compacta, firme e não muda de acordo com a posição (em pé ou deitada). Na palpação, verifica-se aspecto de casca de laranja, sendo mais comum em adolescentes
- Flácida: é mais encontrada em mulheres sedentárias. Está associada a hipotonia muscular e flacidez. Também pode ser encontrada em mulheres que perderam peso de repente. O aspecto acolchoado é evidente, a pele balança conforme a movimentação do corpo. Podem ocorrer distúrbios circulatórios (telangiectasia e varizes). A forma flácida é mais frequente em mulheres com mais de 40 anos
- Edematosa: manifesta-se com o aumento do volume dos membros inferiores, a epiderme fica inchada, brilhosa e fina. Quando se faz pressão com os dedos, ainda se percebe depressão da pele mesmo com os dedos removidos. Este método é conhecido por sinal de cacifo positivo. O paciente tem sensação de peso nas pernas e muitas vezes até dolorida
- Mista: este tipo é o mais frequentemente encontrado. Há mais de um tipo de lipodistrofia ginoide, observado em diferentes lugares no mesmo paciente.

### Quadro 12.2 Protocolo de avaliação do fibroedema geloide (Pafeg).

#### I – Identificação

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) F ( ) M

Endereço: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Indicação: \_\_\_\_\_ Data de avaliação: \_\_\_\_\_

## II– Anamnese

QP: \_\_\_\_\_

HDA: \_\_\_\_\_

Antecedentes familiares: \_\_\_\_\_

Antecedentes patológicos: \_\_\_\_\_

Consome bebida alcoólica:

( ) não ( ) sim ( ) diariamente ( ) frequentemente ( ) ocasionalmente

Fuma: ( ) não ( ) sim ( ) 1 a 5 ao dia ( ) 5 a 10 ao dia ( ) mais de 10 ao dia

Atividade física: ( ) não ( ) sim Qual(is)? \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_

Tipo de alimentação: ( ) hipocalórica ( ) normal ( ) hipercalórica

Distúrbios circulatórios: ( ) não ( ) sim Qual(is)? \_\_\_\_\_

Distúrbios endocrinometabólicos: ( ) não ( ) sim Qual(is)? \_\_\_\_\_

Distúrbios emocionais: ( ) não ( ) sim Qual(is)? \_\_\_\_\_

Idade da menarca: \_\_\_\_\_ Menstruação: ( ) regular ( ) irregular

Nº de gestações: \_\_\_\_\_ Nº de filhos: \_\_\_\_\_ Nº de abortos: \_\_\_\_\_

Uso de medicamentos: ( ) nenhum ( ) hormônios esteroides ( ) hormônios tireoidianos ( ) corticoides ( ) anti-histamínicos ( ) outros

Qual(is)? \_\_\_\_\_ Tempo de uso: \_\_\_\_\_

## III– Exame físico

### a) Inspeção

Cor da pele: ( ) branca ( ) parda ( ) negra

Alterações posturais: ( ) ausentes ( ) presentes Qual(is)? \_\_\_\_\_

Adiposidade localizada: ( ) ausente ( ) presente Local(is)? \_\_\_\_\_

Depressões: ( ) ausentes ( ) presentes à contração muscular ( ) presentes ao repouso

Edema: ( ) ausente ( ) presente

Cacifo: ( ) ausente ( ) presente

Microvarizes: ( ) ausentes ( ) presentes

Telangiectasias: ( ) ausentes ( ) presentes

Equimose: ( ) ausente ( ) presente

Estria: ( ) ausente ( ) presente

## b) Palpação

Trofismo da pele: \_\_\_\_\_

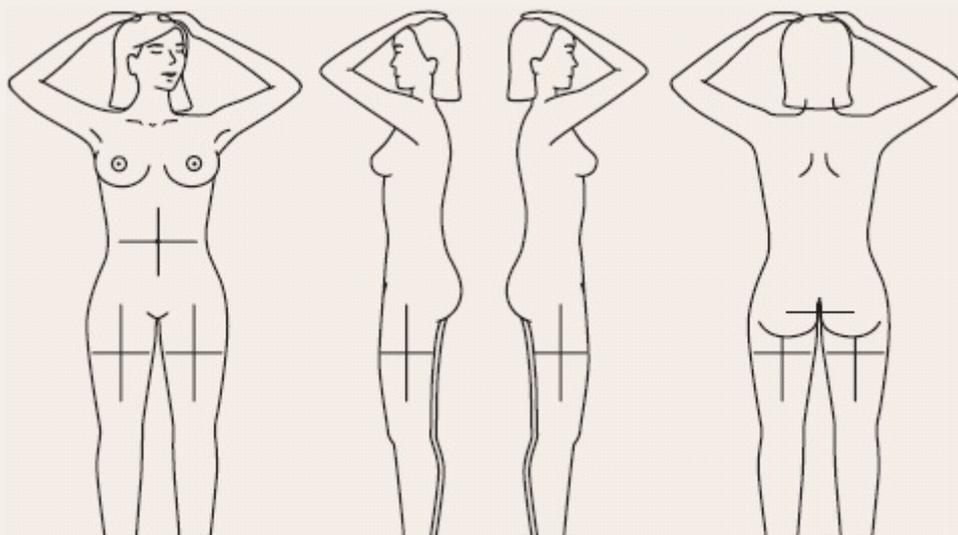
Flacidez muscular: ( ) ausente ( ) presente

Teste de casca laranja: ( ) negativo ( ) positivo

Local(is): \_\_\_\_\_

Teste da prensão: ( ) sem dor ( ) dor fraca ( ) dor desconfortável

( ) dor angustiante ( ) dor torturante



Local(is): \_\_\_\_\_

Temperatura local: ( ) aumentada ( ) normal ( ) diminuída

Local(is): \_\_\_\_\_

Forma do FEG: ( ) flácida ( ) dura ( ) edematosa ( ) mista

## IV– Classificação

Legenda:

- Grau brando: foram detectadas depressões e saliências ao teste de casca de laranja e/ou à contração muscular. Não há aumento da sensibilidade dolorosa
- Grau moderado: foram detectadas depressões e saliências apenas à inspeção. Há aumento da sensibilidade dolorosa

- Grau grave: foram detectadas depressões e saliências intensas à inspeção e a qualquer posição, assemelhando-se a um “saco de nozes”. Há aumento da sensibilidade dolorosa

#### V– Teste de sensibilidade tátil (monofilamentos de Semmes-Weinstein)

Legenda:

- Monofilamento verde (0,05 g): sensibilidade dentro dos limites normais
- Monofilamento azul (0,2 g): tato leve diminuído
- Monofilamento roxo (2 g): sensação protetora diminuída e perda do tato leve
- Monofilamento vermelho-escuro (4 g): perda da sensação protetora e do tato leve

Observação(ões): \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----

#### VI– Exames complementares

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Responsável: \_\_\_\_\_

Fonte: Meyer *et al.*, 2005. QP = queixa principal; HDA = histórico de doenças anteriores; FEG = fibroedema geloide.

Em resumo, a lipodistrofia ginoide é desagradável aos olhos do ponto de vista estético, ocasionando problemas psicossociais, ainda mais pela cobrança dos padrões estéticos dos dias atuais.

## Sobrepeso e obesidade

---

Atualmente a obesidade é considerada um problema de saúde pública e sua prevalência tem

aumentado nas últimas décadas. Em 2000, estimava-se que mais da metade dos americanos estivessem com sobrepeso e, destes, 20% seriam obesos com índice de massa corporal (IMC) maior que  $30 \text{ kg/m}^2$ , refletindo uma elevação de 61% somente nos últimos 10 anos. No Brasil, os estudos mostram a mesma realidade. A última pesquisa nacional que fez um levantamento do estado nutricional da população brasileira, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) em 2008-2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),<sup>23</sup> verificou que o excesso de peso foi diagnosticado em cerca de metade dos homens e das mulheres, excedendo em 28 vezes a frequência do déficit de peso no sexo masculino e, em 13 vezes, no feminino. As prevalências de excesso de peso e de obesidade aumentaram continuamente desde a primeira pesquisa realizada — o Estudo Nacional de Despesas Familiares (ENDEF) em 1974-1975 — até os dias atuais. Da primeira pesquisa para a atual, percebeu-se que o percentual de adultos com excesso de peso aumentou quase três vezes no sexo masculino de 18,5% para 50,1% e no feminino de 28,7% para 48,0%. No mesmo período, a prevalência de obesidade aumentou em mais de quatro vezes nos homens (de 2,8% para 12,4%) e nas mulheres duas vezes (de 8,0% para 16,9%).

As mudanças na economia, intensa industrialização, urbanização, ocidentalização e rápida globalização, associadas à pressão das indústrias de alimentos e da mídia foram as principais responsáveis pela substituição dos bons hábitos alimentares da população por uma alimentação inadequada e menos saudável. É caracterizada pelo alto consumo de alimentos ricamente energéticos e de carboidratos refinados e pela baixa ingestão de fibras e de ácidos graxos poli-insaturados, acompanhado de uma vida mais sedentária, produzindo o desequilíbrio entre a ingestão e utilização de calorias pelo organismo humano. Todas estas mudanças contribuíram para a elevação da prevalência do excesso de peso (WHO, 2002).<sup>24</sup>

A obesidade é diagnosticada pela avaliação antropométrica, que quantifica os componentes do organismo humano: ossos, músculos e tecido adiposo e, a partir disso, traça-se o perfil corporal. Existem diversos métodos para realizar essa estimativa, com diferentes níveis de precisão, custo e dificuldade de aplicação (Viebig e Nacif, 2007).<sup>25</sup>

A classificação da obesidade mundialmente aceita é realizada por meio do cálculo do IMC, calculado a partir do peso dividido pela a altura ao quadrado ( $p/a^2$ ), devendo o peso ser expresso em kg e a altura, em metros. Mais da metade da gordura corporal está depositada sob a pele e a porcentagem aumenta conforme eleva-se o peso. A espessura dessa gordura subcutânea, denominada por dobras cutâneas, pode ser medida em vários locais anatômicos usando-se compassos padronizados. Estas medidas também são úteis para estimar o percentual de gordura corporal total dos indivíduos. Vale lembrar que a avaliação das dobras cutâneas de indivíduos obesos é de difícil aferição, implicando maiores chances de erros.

Além das dobras, as circunferências corporais são muito utilizadas na avaliação antropométrica. A partir destas medidas, é possível classificar o indivíduo, conforme padrões populacionais dentro de grupos etários e gênero. Em especial, a circunferência abdominal pode ser utilizada para quantificar o risco de complicações metabólicas associadas à obesidade (Viebig e Nacif, 2007).<sup>25</sup>

A porcentagem de gordura também pode ser avaliada a partir da impedância elétrica caracterizada pela passagem de uma corrente elétrica alternante através do corpo que flui entre dois eletrodos. A avaliação baseia-se no fato de que os tecidos com elevado conteúdo de água e de

eletrólitos apresentam elevada capacidade de condução elétrica, ao passo que os tecidos com baixa concentração de água impõem alta resistência à passagem da corrente. A obtenção dos resultados ocorre rapidamente, porém deve-se atentar aos cuidados anteriores à sua aplicação como, por exemplo, jejum pelo menos 4 h antes da medição, abstenção de exercícios físicos nas últimas 24 h da realização da medida e esvaziamento da bexiga pelo menos 30 min antes, entre outros.

Podem ser utilizadas outras medidas para estimar a gordura corporal. Apesar de mais precisas, são mais caras, necessitam de pessoal especializado e de cuidados específicos na manutenção e operação dos equipamentos. Dentre estes métodos, destacam-se: tomografia computadorizada, ultrassonografia, ressonância magnética, DEXA (absorciometria radiológica de dupla energia) e pletismografia (Viebig e Nacif, 2007).<sup>25</sup>

## Flacidez muscular e cutânea

---

A flacidez é um processo que ocorre quando as fibras de sustentação da pele, colágenas e elásticas, enfraquecem, principalmente com o envelhecimento natural do organismo. A genética também é um fator que pode influenciar o aparecimento da flacidez, que é dividida em muscular e cutânea.

A flacidez muscular tem como principal causa o sedentarismo, a falta de exercício e a alimentação inadequada. A avaliação deve ser feita por meio da contração e relaxamento de músculos da coxa e glúteo que, ao serem contraídos, não apresentam contornos definidos.

A flacidez cutânea é provocada pela perda da elasticidade do tônus, da hidratação e das propriedades biológicas da pele. A sua avaliação deve ser feita por meio do toque com os dedos em pinça em regiões como abdome e coxa, apresentando pouca elasticidade, a pele é fina e demora mais para voltar ao estado normal quando se solta a pinça.

## Cabelos e aparelho ungueal

---

O cabelo é o único pelo longo que o homem possui e, nos dias atuais, apresenta importante função ornamental, assim como as unhas, pois além de protegerem os dedos e contribuírem para pegar objetos, fazem parte dos cuidados de beleza e higiene.

Os cabelos são pelos que recobrem o couro cabeludo, constituídos por células queratinizadas produzidas pelos folículos pilosos. As unhas vêm da palavra latina *ongula*, diminutivo de *unguis*, que significa garras. É um anexo cutâneo formado pela proteína queratina. Ambos são regiões bastante acometidas durante estados de desnutrição. Primariamente, ocorrem alterações na síntese proteica, em especial na queratina, que leva a modificações químicas e físicas, transformando o arranjo da proteína (Addor, 2012).<sup>26</sup>

É possível que o exame físico dos cabelos e do aparelho ungueal forneça elementos para o diagnóstico de doenças dermatológicas, além de servir como maneira de identificar carência de nutrientes. Essas alterações podem ser primárias ou secundárias a patologias sistêmicas que levam à desnutrição, tais como: quadros de má absorção (colite ulcerativa), tireoideopatias e neoplasias,

além de estados de carências em função da cirurgia bariátrica ou anorexia nervosa (Kaimal e Thappa, 2010; Sarno e Goldsmith, 1996).<sup>27,28</sup>

No caso das unhas, essa interferência na síntese proteica reduz a retenção hídrica, leva a sinais de ressecamento e fragilidade, apresentando-se mais quebradiças e rugosas. Unhas com características coiloníquias (em formato de colher) indicam deficiência de ferro. Vale ainda ressaltar a importância de se identificar a presença de manchas ou qualquer coloração alterada, além de conhecer a velocidade de crescimento como sendo rápido ou lento.

Em relação aos cabelos, verifica-se a perda do brilho natural e se estão mais secos, finos, esparsos, despigmentados e facilmente arrancados do couro cabeludo. Estes sinais podem significar desnutrição proteica (*kwashiorkor*) (Kamimura *et al.*, 2005).<sup>29</sup>

Os cabelos podem ser classificados quanto ao tipo estrutural em lisos, ondulados e crespos. No estudo realizado por Mulinari-Brenner *et al.* (2006),<sup>30</sup> verificou-se a relação entre o tipo estrutural do fio com o formato do folículo piloso. Assim, os cabelos mais ondulados ou crespos apresentam o folículo mais ovalado ou elíptico. Aqueles mais circulares dão origem a fios mais lisos. Apesar dessa constatação, o envelhecimento, as doenças sistêmicas e os medicamentos podem favorecer a mudança do padrão de crescimento.

Existe ainda a classificação dos cabelos quanto à porosidade em porosos, normais e impermeáveis, além do teor lipídico em oleosos, secos, mistos e normais. Outra informação importante a ser questionada diz respeito à queda de cabelos mais intensa além do normal.

Todas essas informações devem ser relatadas pelo paciente na avaliação estética. É importante lembrar que em caso de qualquer distúrbio provocado nos cabelos e nas unhas deve haver encaminhamento ao médico que será responsável pelo diagnóstico clínico e seu tratamento.

## Estrias

---

A estria é uma atrofia tegumentar adquirida, de aspecto linear, com característica sinuosa, a princípio avermelhada e depois esbranquiçada e abrihantada. As estrias podem se dispor paralelas umas às outras e perpendiculares às linhas de fenda da pele. Sua prevalência é elevada, atingindo cerca de três a seis vezes mais o gênero feminino, destacando as faixas etárias entre 14 e 20 anos (Guirro e Guirro, 2004).<sup>6</sup>

No estágio inicial, as estrias têm aspecto inflamatório e coloração rosada devido à superdistensão das fibras elásticas e ao rompimento de alguns capilares sanguíneos, com sinais de prurido e dor. Mas logo surge a fase atrófica, irreversível com aspecto cicatricial, em que as fibras elásticas são enveladas ou rompidas e o colágeno é mais desorganizado (Kede e Sabatovich, 2004).<sup>31</sup>

As nádegas, as coxas, as mamas e o abdome são as partes do corpo mais afetadas pelas estrias. Podem ser encontradas também na virilha e nos cotovelos, especialmente em atletas, quando fazem exercícios vigorosos de levantamento de peso com rápidas e drásticas modificações de peso corporal (Kede e Sabatovich, 2004).<sup>31</sup>

A etiologia ainda não está bem definida, porém existem três teorias que tentam descrevê-la. Segundo Guirro e Guirro (2004)<sup>6</sup> podem ser: a mecânica, a endocrinológica e a infecciosa. Na

primeira, acredita-se que a exagerada deposição de gordura no tecido adiposo, com subsequente dano às fibras elásticas e colágenas da pele, seja o principal mecanismo do aparecimento das estrias. Elas também podem aparecer como sequela do rápido crescimento, em que ocorre ruptura ou perda das fibras elásticas dérmicas, como pode acontecer durante a gestação, estirão de crescimento na puberdade e deposição de gordura em obesos. A teoria endocrinológica passou a surgir com a hipótese do estiramento da pele desgastada e o uso terapêutico de hormônios adrenais corticais no tratamento de algumas doenças. E, por último, a teoria infecciosa que não tem muitos adeptos, uma vez que também pode ser explicada pelo uso do tratamento à base de corticoides. Entretanto, acredita-se que o processo infeccioso provavelmente provoque danos às fibras elásticas e leve à formação de estrias, como Wiener (1947) *apud* Guirro e Guirro (2004)<sup>6</sup> explicou a sua formação em adolescentes que tiveram febre tifoide, febre reumática, hanseníase e outras infecções.

A avaliação de estrias é fácil e suficiente a partir do reconhecimento clínico conforme características já descritas, entretanto, são necessários o diagnóstico médico e o autorrelato do paciente.

## Acne

---

A acne é uma afecção multifatorial da unidade pilossebácea caracterizada por erupção folicular formada pelo comedão, que desencadeia posterior reação inflamatória determinando a formação de pápulas, pústulas e/ou cisto. Acomete 80% das pessoas entre 11 e 30 anos de idade, entretanto, apesar de considerada uma doença de adolescentes, 8% estão na faixa dos 25 a 34 anos e 3% entre 35 e 44 anos. É uma dermatose crônica dos folículos pilossebáceos da face, do tórax ou das costas, ocasionada por vários fatores, dentre os quais se destacam: aspectos genéticos ou hormonais, hiperprodução sebácea, hiperqueratinização folicular e, ainda aumento da colonização pelo microrganismo anaeróbico *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) no ducto glandular. É considerada doença inflamatória que ocorre em todas as raças, sendo menos intensa em asiáticos e em afrodescendentes (Alchorne e Pimentel, 2013).<sup>32</sup>

A acne vulgar é a acne do adolescente e ocorre devido à maturação adrenal e das gônadas que produzem elevações hormonais próprias da puberdade. Desenvolve-se mais frequente na face e no tronco. As lesões devem ser caracterizadas pela existência do comedão, que pode ser fechado com aspecto esbranquiçado, geralmente medindo de 1 a 2 mm; ou aberto de cor enegrecida devido à oxigenação das gorduras e ao aumento da deposição de melanina por atividade dos melanócitos (Rivitti e Sampaio, 2000).<sup>33</sup>

Do ponto de vista clínico, a acne classifica-se em não inflamatória e inflamatória, de acordo com o tipo de lesão predominante, descritas no Quadro 12.3, segundo Goulden; Stables; Cunliffe (1999).<sup>34</sup>

A acne também pode ser graduada de I a V, conforme a gravidade do quadro. A acne grau I, é sempre considerada não inflamatória ou apenas comedoniana e apresenta predomínio de comedões. Os graus II, III, IV e V são sempre inflamatórios. No grau II, há predomínio de lesões

papulopustulosas, além dos comedões. Na acne grau III, os nódulos e cistos podem ser observados. Já o grau IV ou conglobata é uma forma mais grave da doença, com múltiplos nódulos inflamatórios, formação de abscessos e fistulas. Uma forma rara e grave, de instalação abrupta, acompanhada de manifestações sistêmicas (febre, leucocitose e artralgia) é considerada acne fulminante ou grau V (Brenner, 2006).<sup>35</sup>

Para finalizar, a acne é um quadro dermatológico que pode se manifestar por vários fatores, desde uma evolução normal do desenvolvimento até uma disfunção hormonal grave. O seu aparecimento pode provocar profundos efeitos físicos, psicológicos e até comprometer o bem-estar social dos pacientes. A maneira como afeta a qualidade de vida para alguns indivíduos pode levá-los à depressão, à dismorfofobia e até ao suicídio. Por essa razão, é importante o encaminhamento ao médico para que sejam feitos o diagnóstico e o tratamento o mais precoce possível. Concomitantemente, o nutricionista deve fazer as orientações quanto à qualidade da alimentação a fim de prevenir sua ocorrência.

**Quadro 12.3** Classificação da acne, segundo tipos clínicos.

<i>Acne não inflamatória</i>	Comedão aberto ou ponto negro	Lesão plana ou ligeiramente elevada, visível à superfície da pele como ponto acastanhado ou negro que atinge 5 mm de diâmetro
	Comedão fechado ou ponto branco	Lesão ligeiramente palpável, esbranquiçada ou da cor da pele, habitualmente com 1 a 3 mm de diâmetro
<i>Acne inflamatória</i>	Pápula	Lesão palpável, rosada ou avermelhada, com menos de 5 mm de diâmetro
	Papulopústula	Evolui da lesão anterior, aparecendo pus no seu conteúdo. É conhecida pelos pacientes como espinha
	Nódulo	Lesão sólida e elevada, como diâmetro superior a 5 mm, e se situa na zona da derme mais profunda que a pápula
	Cisto	Nódulo elástico, não aderente às estruturas subjacentes, que facilmente inflama e supura. Localiza-se abaixo da camada basal e, por isso, resulta em cicatriz. Nos casos mais graves, comunicam-se em profundidade
	Cicatrizes	É resultado da acne inflamatória e está associada ao aumento do colágeno, formando quelóide ou perda da proteína, que se apresentam mais deprimidas e profundas

Fonte: Goulden *et al.*, 1999.<sup>34</sup>

A imagem corporal é a maneira como o indivíduo se percebe e se sente em relação ao seu próprio corpo. Gardner (1996)<sup>36</sup> define como sendo a figura mental que o indivíduo tem de suas medidas, de seus contornos e de sua forma corporal associada aos sentimentos que essas características provocam.

Percebendo a necessidade de haver um protocolo que pudesse avaliar a percepção corporal dentre os nutricionistas, foi desenvolvido um modelo adaptado, elaborado por Almeida e Muzilli (2012),<sup>37</sup> dividido em 3 partes, dentre as quais: a primeira refere-se a figura de avaliação da silhueta corpórea desenvolvida por Kakeshita *et al.* (2009)<sup>38</sup> — conhecida por Escala de Silhuetas para Brasileiros Adultos; a segunda parte corresponde ao questionário de satisfação corporal adaptado a partir do questionário traduzido por Cordás e Castilho (1994)<sup>39</sup> e utilizado por Russo (2005, *apud.* Cordás e Castilho, 1994)<sup>39,40</sup> e a terceira de uma anamnese.

A Escala de Silhuetas para Brasileiros Adultos foi elaborada a partir de fotos retratadas de adultos brasileiros (homens e mulheres) de diferentes classes sociodemográficas, níveis de escolaridade e com índice de massa corpórea (IMC) representativo dos intervalos predefinidos das escalas. Foram desenhadas as silhuetas desta população e transformadas em escala gráfica, segundo Kakeshita *et al.* (2009).<sup>38</sup> Nesta parte, o paciente deve responder às questões 1 e 2: “Dentre as figuras, qual imagem você acredita assemelhar-se ao seu corpo atual?” e “Com qual delas você gostaria de se parecer?”, conforme pode ser visualizado na Figura 12.1. Com base nessa informação, é possível verificar o grau de satisfação ou insatisfação do paciente em relação ao seu corpo quando se compara a figura escolhida com os valores de IMC estimado (Quadro 12.4) com o real.

Essa parte do questionário busca investigar a percepção corporal de forma subjetiva, ou seja, a satisfação corporal com relação ao tamanho de seu corpo. Em grande parte, as respostas apontadas demonstram a influência do meio sociocultural em que o participante está enquadrado (Almeida e Muzilli, 2012).<sup>37</sup>

A parte 2, correspondente ao “questionário de satisfação corporal”, foi construída a partir do existente traduzido por Cordás e Castilho (1994),<sup>39</sup> também utilizado por Russo (2005).<sup>40</sup>

O questionário original é formado por 34 questões objetivas e para a construção do questionário proposto (Quadro 12.5) foram selecionadas 15 delas na intenção de conferir mais praticidade no preenchimento (Almeida e Muzilli, 2012).

As questões estão baseadas em três grandes grupos: preocupação com o corpo, avaliação de transtornos alimentares e autoestima. Elas não estão separadas de modo perceptível a fim de não interferir nas respostas (Cordás e Castilho, 1994).<sup>39</sup>



**Figura 12.1** Escala de silhuetas para adultos | Questionário de satisfação corporal (primeira parte). **A.** Mulheres. **B.** Homens. Fonte: Kakeshita *et al.*, 2009.<sup>38</sup>

Recomenda-se a aplicação do questionário no início do tratamento nutricional. Assim, o profissional compreenderá melhor a autopercepção do paciente e os motivos pelos quais procurou o nutricionista. Como a satisfação corporal é influenciada por fatores ambientais e sociais, sugere-se também que ela seja continuamente avaliada ao longo do tratamento.

Para cada questão, as opções de resposta são “nunca”, “raramente”, “às vezes”, “frequentemente”, “muito frequentemente” ou “sempre” conforme a frequência com que o entrevistado vem se sentindo nas últimas 4 semanas. Para cada resposta é atribuída uma pontuação que varia de 1 a 6 pontos, conforme consta no Quadro 12.5.

A cada marcação, os pontos são somados e, de acordo com o valor apresentado, o indivíduo pode ser classificado conforme apresentado no Quadro 12.6. Com relação à classificação, os

pontos de corte foram alterados, mas a forma de classificação foi mantida proporcionalmente à já existente em Cordás e Castilho (1994).<sup>39</sup>

A parte 3 compreende a anamnese nutricional de fundamental importância para conhecer o indivíduo entrevistado, seus aspectos de saúde e comportamento alimentar. De maneira geral, nesta etapa devem ser abordados aspectos, tais como: “dados pessoais”; “informações sobre saúde” (doenças existentes ou preexistentes, doenças na família, uso de medicamentos e/ou suplementos, hábitos de vida, consumo de álcool, fumo, prática de exercícios físicos), entre outros; e “informações sobre aspectos do comportamento alimentar” (características cognitivas do comportamento alimentar, relações afetivas, preferências, aversões, restrições, preparo dos alimentos, dificuldade e facilidade para consumir determinados alimentos).

**Quadro 12.4** Valores de referência de IMC para adultos.

Figura	IMC médio (kg/m <sup>2</sup> )	Intervalo de IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
		Mínimo	Máximo
1	12,5	11,25	13,74
2	15	13,75	16,24
3	17,5	16,25	18,74
4	20	18,75	21,24
5	22,5	21,25	23,74
6	25	23,75	26,24
7	27,5	26,25	28,74
8	30	28,75	31,24
9	32,5	31,25	33,74
10	35	33,75	36,24
11	37,5	36,25	38,74
12	40	38,75	41,24
13	42,5	41,25	43,74
14	45	43,75	46,24
15	47,5	46,25	48,75

Fonte: Kakeshita *et al.* (2009).<sup>38</sup>

Essa parte deve consistir em uma entrevista a fim de levantar dados detalhados acerca dos antecedentes fisiológicos, patológicos e socioeconômico-culturais do paciente para definição do diagnóstico nutricional.

## Avaliação do consumo alimentar

O acompanhamento nutricional tem como objetivo inicial a melhora do padrão alimentar. Dessa maneira, é imprescindível avaliar o consumo alimentar para, então, propor as modificações necessárias.

Existem alguns métodos disponíveis para fazer esse levantamento e todos apresentam vantagens e limitações de uso. A técnica ou escolha do instrumento que será utilizado dependerá dos objetivos do acompanhamento nutricional e das condições do avaliado, especialmente no que diz respeito ao grau de alfabetização, à memória, à motivação para o preenchimento dos instrumentos, entre outros aspectos.

Segundo Egashira *et al.* (2009),<sup>41</sup> a avaliação do consumo alimentar tem por finalidade:

- Obter informações do consumo atual e habitual de alimentos e bebidas
- Monitorar o padrão alimentar a fim de identificar mudanças ou tendências de consumo
- Pesquisar a dieta e relacionar com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)
- Fornecer elementos para o planejamento de novas intervenções.

### Quadro 12.5 Modelo de questionário de satisfação corporal (segunda parte).

1. *Você se sente preocupado(a) com a forma física?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

2. *Você é preocupado(a) com o corpo a ponto de fazer dieta?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

3. *Você tem medo de ficar gordo(a) ou mais gordo(a)?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

4. *Você se preocupa com o fato de o seu corpo não ser mais firme?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

5. *Depois de uma refeição você se sente mais gordo(a)?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

6. *Você já se sentiu mais gordo(a) mesmo depois de comer uma quantidade menor de comida?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

7. *Você já evitou correr pelo fato de o seu corpo balançar?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

8. *Estar com pessoas magras faz você ficar preocupado(a) com sua forma física?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

9. *Você evita usar roupas que mostrem sua forma física?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

10. *Você já deixou de participar de eventos sociais por se sentir mal com relação ao seu corpo?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

11. *Você sente vergonha do seu corpo?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

12. *Você acha que seu físico atual é decorrente de falta de autocontrole?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

13. *Você se preocupa que outras pessoas possam ver dobras em sua cintura ou estômago?*

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

14. Ver seu reflexo faz você se sentir mal com relação ao seu corpo?

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

15. A preocupação com o seu corpo faz você sentir vontade de fazer exercícios?

Nunca ( ) Raramente ( ) Às vezes ( )

Frequentemente ( ) Muito frequentemente ( ) Sempre ( )

Pontuação para cada resposta do questionário: nunca: 1 ponto; raramente: 2 pontos; às vezes: 3 pontos; frequentemente: 4 ponto; muito frequentemente: 5 pontos; sempre: 6 pontos. Fonte: Almeida e Muzilli, 2012;<sup>37</sup> adaptado de Cordás e Castilho, 1994.<sup>39</sup>

#### Quadro 12.6 Classificação da satisfação corporal conforme somatório dos pontos.

Classificação	Somatório dos pontos
Satisfeito	33 pontos
Insatisfação com a imagem corporal leve	33 a 45 pontos
Insatisfação moderada	46 a 58 pontos
Insatisfação grave	> 58 pontos

Fonte: Almeida e Muzilli, 2012.<sup>37</sup>

Quando se concentra na área de Nutrição e Estética, a avaliação do consumo alimentar possibilita a identificação dos excessos e das carências existentes na alimentação provenientes de possíveis problemas emocionais relacionados com a aparência física. Outro aspecto importante é avaliar o modismo do consumo de suplementos e de “nutricosméticos”. Apesar de estes últimos ainda não serem regulamentados pela nossa legislação, são bastante difundidos na área.

## Estratégias nutricionais gerais

O nutricionista que deseja seguir a área estética deve ter conhecimentos em algumas competências técnicas da área, tais como: conhecimentos de antropometria, composição corporal, análise da dieta, avaliação bioquímica e sinais clínicos importantes à conduta nutricional. Ele ainda deve conhecer aspectos relacionados com a educação nutricional, possíveis riscos de transtornos alimentares, interações de fármacos e nutrientes, suplementos alimentares, bem como suas políticas de regularização e, por fim, procedimentos adequados para a manutenção, o aumento e a redução de peso.

As estratégias nutricionais devem abranger as linhas de pesquisa da nutrição em estética, que,

segundo Schneider (2009)<sup>42</sup> são:

- Envelhecimento cutâneo
- Síndrome da desarmonia corporal
- Pele
- Cabelos e unhas
- Moda, mídia e comportamento do consumidor
- Saúde da mulher
- “Nutricosméticos”
- Transtornos alimentares
- Qualidade de vida ou *wellness*
- Rendimento desportivo, entre outras.

Durante a consulta, é normal o paciente pedir opinião ou avaliação em relação aos tratamentos estéticos realizados. Sendo assim, é desejável que o profissional entenda acerca dos procedimentos aos quais estão sendo submetidos. Lembramos que o paciente deverá ser encaminhado a profissionais habilitados quando o nutricionista identificar demandas que fujam de suas atribuições técnicas.

## Considerações finais

---

Ao ler o capítulo “O que é ser um nutricionista esportivo?”, das autoras Marcia Daskal e Juliana Ribeiro de Carvalho, publicado no livro *Nutrição Esportiva* em 2008, percebe-se a proximidade como descrevem a nutrição esportiva com área estética. As autoras acreditam que muitos alunos e profissionais têm uma visão distorcida da área esportiva como aquela que oferece *glamour* e dinheiro, mas que, na verdade, é semelhante à rotina de muitos outros colegas de áreas tradicionais, pois envolve atendimento nutricional individualizado, da mesma maneira como em nutrição clínica, orientações em grupo, planejamento de compras e trabalho burocrático. Atuar em estética não difere disso, pois depende do atendimento nutricional ambulatorial, da prestação de assistência dietética e promoção da educação nutricional aos indivíduos que pretendem melhorar a aparência física corporal.

Nesta área o nutricionista pode trabalhar em:

- Clínicas e consultórios de cirurgia plástica
- Clínicas de dermatologia
- Clínicas de fisioterapia e de medicina estética
- Clínicas de estética
- Clínicas de nutrição
- *Spas e days spas*
- Academias e clubes desportivos.

Espera-se que este capítulo possa agregar valor à prática do nutricionista e que estimule mais profissionais a se especializarem nessa área. Contudo, é de fundamental importância que o

profissional entenda que a área de nutrição e estética tem um objetivo muito maior do que cuidar da beleza. O trabalho transcende a aparência física e firma seu maior compromisso com o bem-estar do indivíduo na maneira como ele se relaciona consigo mesmo, com o outro e com meio.

## Referências bibliográficas

---

1. CFN (Conselho Federal de Nutricionistas). Lei nº 8.234/91. Regulamenta a profissão Nutricionista e determina outras providências. Disponível em [www.cfn.org.br/novosite/conteudo.aspx?IDMenu=56](http://www.cfn.org.br/novosite/conteudo.aspx?IDMenu=56). Acesso em 21/02/2011.
2. CFN (Conselho Federal de Nutricionistas). Resolução nº 334/2004. Dispõe sobre o Código de Ética do Nutricionista e dá outras providências. Disponível em [www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2000\\_2004/res334.pdf](http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2000_2004/res334.pdf). Acesso em 21/02/2011.
3. CFN (Conselho Federal de Nutricionistas). Resolução nº 380/2005. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação e dá outras providências. Disponível em [www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res380.pdf](http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res380.pdf). Acesso em 21/02/2011.
4. Adami F, Fernandes TC, Frainer DES, Oliveira FR. Aspectos da construção e desenvolvimento da imagem corporal e implicação na educação física. *Revista Digital*. V. 10, n. 83, 2005. Disponível em [www.efdesportes.com](http://www.efdesportes.com). Acesso em 11/01/2013.
5. Hirschbruch MD, Carvalho JR. O que é ser um nutricionista esportivo? In: Hirschbruch MD, Carvalho JR. *Nutrição esportiva*. 2. ed. Barueri: Manole, 2008. p. 2-9.
6. Guirro E, Guirro R. *Fisioterapia dermato-funcional*. 3 ed. Barueri: Manole, 2004. 560p.
7. Leonardi GR. *Cosmetologia aplicada*. São Paulo: Medfarma, 2004.
8. Suzuki HS, Hammersclunidt M, Kakizaki P, Mukai MM. Comparação do fototipo entre caucasianos e orientais. *Surg Cosmet Dermatol*. v. 3, n. 3, p. 193-196, 2011.
9. Inforzato HCB, Martins MFS, Simões RS, Simões MJ. Classificação clínica da pele: avaliação crítica. *RBM*. v. 67, n. 6, p. 179-182, 2008.
10. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol*. v. 124, n.6, p. 869-871, 1988.
11. Fitzpatrick TB. Soleil et peau. *J Med Esthet*. v. 2. p. 33-34. 1975.
12. Guinot C, Latreille J, Morizot F, Ambroisine L, Mauger E, Tenenhausy M, Malvyz DJM. Assessment of sun reactive skin type with multiple correspondence analysis, hierarchical and tree-structured classification methods. *International Journal of Cosmetic Science*. v. 24, p. 207-216, 2002.
13. Low L, Reed A. *Eletroterapia explicada: princípios e prática*. 3. ed. Manole: Barueri, 2001. p. 411-449.
14. Taylor SC. Skin of color: biology, structure function and implications for dermatologic disease. *J Am Acad Dermatol*. v. 46, n. 2, p. 41-62, 2002.
15. Schlossman ML. Formulação de produtos étnicos para maquiagem. *Cosmetics e Toiletries*. v. 8, p. 60-63, 1996.
16. Batistela MA, Chorilli M, Leonardi GR. Abordagens no estudo do envelhecimento cutâneo em diferentes etnias. *Rev Bras Farm*. v. 88, n. 2, p. 59-62, 2007.
17. Steiner D. Produtos étnicos. *Cosmetic e Toiletries*. v. 11, p. 24, 1999.
18. Benaiges A. Concepto, clasificación y tratamiento de la celulitis. *Offarm*. v. 2, n. 5, p. 78-89, 2003.
19. Rossi ABR, Vergnanini AL. Cellulite: a review. *Jeadv*. v. 14, p. 251-262, 2000.

20. Ortonne JP, Zartarian M, Verschoore M, Queille-Roussel C, Duteli L. Cellulite and skin ageing: is there any interaction. *Jeadv*. v. 22, n. 7, p. 827-834, 2008.
21. Machado AFP, Tacani RE, Schwartz J, Liebano RE, Ramos JLA, Frare T. Incidência de fibroedema geloide em mulheres caucasianas jovens. *Arq Bras Ciên Saúde*. v. 34, n. 2, p. 80-86, 2009.
22. Meyer PF, Lisboa FL, Alves MCR, Avelino MB. Desenvolvimento e aplicação de um protocolo de avaliação fisioterapêutica em pacientes com fibroedema geloide. *Fisiot Mov*. v. 18, n. 1, p. 75-83, 2005.
23. IBGE. Coordenação de Índices de Preços. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro, 2010.
24. World Health Organization. Expert Consultation on Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Report. Geneva; 2002. (WHO — Technical Report Series, 814).
25. Viebig RF, Nacif MAL. Nutrição aplicada à atividade física e ao esporte. In: DA Silva SMCS, Mura JDAP. Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca; 2007. p. 215-234.
26. Addor FA. Influência da suplementação de nutrientes no metabolismo dos queratinócitos: estudo *in vitro*. *Surg Cosmet Dermatol*. v. 4, n. 2, p. 150-154. 2012.
27. Kaimal S, Thappa DM. Diet in dermatology: revisited. *Indian J Dermatol Venerol Leprol*. v. 76, n. 2, p. 103-115, 2010.
28. Sarno RA, Goldsmith LA. Nutrition and the skin. *Clin Dermatol*. v. 14, n. 4, p. 324, 1996.
29. Kamimura MA, Baxmann A, Sampaio LR, Cuppari L. Avaliação nutricional. In: Cuppari L. Nutrição — Nutrição clínica no adulto. Guias de Medicina ambulatorial e hospitalar da Unifesp — EPM. 2. ed. Barueri: Manole, 2005. p.89-115.
30. Mulinari-Brenner F, Fillus Neto J, Rosas FMB, Torres LFB. Morfometria de folículos pilosos do couro cabeludo normal. *An Bras Dermatol*. v. 81, n. 1, p. 46-52, 2006.
31. Kede MPV, Sabatovich O. Dermatologia estética. São Paulo: Atheneu, 2004. 795p.
32. Alchorne MMA, Pimentel DRN. Acne. Moreira Jr. [acesso em 25 mar 2013]. Disponível em [www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id\\_materia=2523&fase=imprime](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id_materia=2523&fase=imprime).
33. Rivitti EA, Sampaio SAP. Dermatologia. 2. ed. Artes Médicas: São Paulo. 2000.
34. Goulden V, Stables GI, Cunliffe WJ. Prevalence of facial acne in adults. *Am Acad Dermatol*. v. 41, n. 4, p. 577-80, 1999.
35. Brenner FM, Rosas FMB, Gadens GA, Sulzbach ML, Carvalho VG, Tamashiro V. Acne: um tratamento para cada paciente. *Rev Ciênc Med*. v. 15, n. 3, p. 257-266, 2006.
36. Gardner RM. Methodological issues in assessment of the perceptual component of body image disturbance. *Br J Psychol*. v. 87, n. 2, p. 327-337, 1996.
37. Almeida MS, Muzilli MV. Proposta de atendimento nutricional voltado para percepção corporal [trabalho de conclusão de curso de Especialização em Nutrição Esportiva e Estética com ênfase em Wellness]. Centro Universitário São Camilo; 2012. 30 p.
38. Kakeshita IS, Silva AIP, Zanatta DP, Almeida SS. Construção e fidedignidade teste-reteste de Escalas de Silhuetas Brasileiras para adultos e crianças. *Psicologia: teoria e pesquisa*. v. 25, n. 2, p. 263-270, 2009.
39. Cordás TA, Castilho S. Imagem corporal nos transtornos alimentares. Instrumento de avaliação: body shape questionnaire. *Rev Psiq Biológica*. v. 2, n. 1, p. 17-21, 1994.
40. Russo R. Imagem corporal: construção através da cultura do belo. *Movimento e Percepção*. v. 5, n. 6, p. 80-90, 2005.

41. Egashira EM, Aquino RC, Philippi ST. Técnicas e métodos para a avaliação do consumo alimentar. In: Tirapegui J, Ribeiro SML. Avaliação nutricional: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. p. 13-23.
42. Schneider AP. Atuação da Nutrição em Estética. In: Schneider AP. Nutrição estética. Atheneu: São Paulo. 2009. p. 19-24.

# 13

# Avaliação da Imagem Corporal

Marle S. Alvarenga

## Introdução

---

Embora a formação profissional em nutrição não foque a imagem corporal, o corpo está diretamente relacionado com nosso estado nutricional e, portanto, o nutricionista deve estar preparado para lidar com questões que envolvem a imagem corporal, uma vez que podem afetar os hábitos alimentares e a motivação para mudanças comportamentais – além de serem sintomas de algumas doenças que exigem tratamento nutricional, destacando-se os transtornos alimentares.

## Histórico e definições

---

Um dos primeiros teóricos da imagem corporal (IC) definiu o construto “a figura que formamos em nossa mente sobre os nossos corpos”; e também descreveu a IC como fenômeno biopsicossocial, com dimensões neurológicas, psicológicas e sociais (Schilder, 1950).<sup>1</sup> Atualmente, a definição mais aceita de IC é a proposta por Slade (1994),<sup>2</sup> como “a figura que temos em nossa mente a respeito do tamanho, da estrutura e da forma do nosso corpo e os sentimentos a respeito dessas características da unidade do corpo e de suas partes constituintes”. Sendo assim, a IC não é apenas como vemos os nossos corpos, mas também, o que pensamos sobre o corpo, o que sentimos por ele e o que fazemos em prol dele.

Fernández-Aranda (1999)<sup>3</sup> propôs um modelo que divide a IC em dois componentes: perceptivo e atitudinal. O componente perceptivo refere-se ao conceito já proposto por Schilder, ou seja, à forma como o indivíduo percebe seu corpo. O componente atitudinal é composto por sentimentos, pensamentos e ações voltadas ao corpo (Slade, 1994; Fernández-Aranda, 1999; Muth e Cash, 1997).<sup>2-4</sup> Cash e Pruzinsky (1990)<sup>5</sup> preferem o termo imagens corporais (no plural), por entenderem que são fluidas e multidimensionais e, ao mesmo tempo, fenômenos subjetivos e sociais (Sato *et al.*, 2010).<sup>6</sup> Deve-se considerar o dinamismo da IC, que tem um movimento intrínseco de destruição e reconstrução (Campana e Tavares, 2009).<sup>7</sup>

Dessa maneira, quando se fala em distúrbio da imagem corporal, pode-se fazer referência a um distúrbio no componente perceptivo da IC, como por exemplo, se ver maior ou menor que a realidade (distorção); mas também se pode estar referindo a um distúrbio no componente atitudinal da IC. Assim, um indivíduo que tem sentimentos, pensamento e ações disfuncionais em relação ao seu corpo também apresenta distúrbio da imagem corporal. Alguns exemplos de distúrbios atitudinais da IC são listados a seguir (Sato *et al.*, 2010):<sup>6</sup>

- Insatisfação corporal: provavelmente o mais frequente, denominado como “normativo” nas mulheres jovens, uma vez que os estudos parecem apontar que todas estão insatisfeitas em algum grau (Alvarenga *et al.*, 2010; Muth e Cash, 1997)<sup>4,8</sup>
- Depreciação corporal: expressões de ódio, aversão e repulsa dirigidas ao próprio corpo
- Evitação corporal: quando o indivíduo deixa de fazer alguma atividade ou ir a algum lugar para evitar mostrar ou ter contato com seu corpo
- Preocupação extrema com o corpo: quando a preocupação em “cuidar” do corpo e em como ele se apresenta chega a limitar o cotidiano de uma pessoa (que pode deixar de viajar, por exemplo, para não faltar na academia de ginástica)
- Medo mórbido de engordar: pessoas que expressam medo exagerado e infundado de ganhar peso, como se fosse uma possibilidade que pudesse atingi-los como “um vírus”, sem que a pessoa possa exercer qualquer tipo de controle
- Valorização extrema do corpo: pessoas que preferem deixar de fazer algumas atividades a se sujeitarem a um corpo “gordo”, como afirmar “preferir morrer a ganhar alguns quilos”
- Checagem repetitiva do corpo: denominado *body checking*, refere-se ao ato de checar o corpo repetidamente com atitudes de aferição constante de peso, estudar a si mesmo no espelho ou experimentar roupas para avaliar se estão adequadas ou não, beliscar o corpo, comparar seu corpo com o de outras pessoas (Kachani *et al.*, 2011)<sup>9</sup>
- Investimento extremo no corpo: pessoas que gastam enormes quantidades de dinheiro com cuidados corporais – mesmo muitas vezes se endividando e deixando de cumprir outros compromissos financeiros.

## Avaliação

---

Se um profissional pretende avaliar a imagem corporal, ele deve antes definir qual dos componentes da IC pretende mensurar.

A avaliação perceptiva da IC pode ser feita por métodos que possibilitam a alteração do tamanho das dimensões do corpo, por aparatos distorcivos, manipulação de luzes e compassos ou registro em molduras/folhas de papel; os métodos podem ainda avaliar partes do corpo ou o corpo inteiro (Campana e Tavares, 2009).<sup>7</sup>

Como a avaliação perceptiva é complexa – conceitual e metodologicamente – emergiram instrumentos para avaliar crenças, afetos e comportamentos relacionados com a IC.

Muth e Cash (1997)<sup>4</sup> afirmam que a imagem corporal tem três componentes (ou dimensões):

- Componente avaliativo: pensamentos e crenças avaliativas, assim como a satisfação corporal, que é a diferença entre o corpo atual e o desejado
- Componente afetivo: experiências emocionais que emergem da avaliação de pensamentos, crenças e da satisfação corporal
- Componente de investimento: atenção e importância dada à aparência, assim como comportamentos para a sua manutenção ou melhora.

Thompson e Van Den Berg (2002)<sup>10</sup> propõem um modelo de quatro grandes componentes para

a dimensão atitudinal:

- Insatisfação geral subjetiva: insatisfação ou satisfação em relação à aparência como um todo
- Afetivo: emoções relativas à aparência física (ansiedade, desconforto etc.)
- Cognitivo: investimento na aparência física e pensamentos distorcidos e crenças sobre o corpo
- Comportamental: quando são evitadas situações de exposição ao corpo e adoção de comportamento de checagem).

Dentro de cada um destes componentes pode haver subdivisões e, portanto, para efetuar a avaliação, deve-se definir toda a extensão conceitual da IC que se pretende investigar para a correta escolha do instrumento de avaliação (Sato *et al.*, 2010).<sup>6</sup>

## Instrumentos de avaliação

---

Instrumentos para avaliação da IC envolvem questionários, escalas ou testes para realizar mensurações. Em geral, escalas têm a vantagem da objetividade, pois respondendo a uma entrevista padronizada todos os avaliados ouvem a mesma pergunta, da mesma maneira, independentemente das suas características clínicas e pessoais. Além disso, os resultados têm um sistema de pontuação que pode transformar um dado qualitativo por natureza (a psicopatologia) em uma variável numérica, possibilitando maior exploração estatística.

Estes instrumentos são utilizados normalmente em pesquisas científicas, em estudos de rastreamento, mas também podem ser utilizados na avaliação de tratamento ou para a evolução de um paciente.

Atualmente o número de questionários disponíveis na área da IC é vasto (Campana e Tavares, 2009);<sup>7</sup> serão descritos a seguir alguns que têm tradução e/ou validação para o português e possível utilidade na avaliação nutricional.

### ■ Escalas de figuras

As escalas de figuras em geral apresentam uma sequência de desenhos de corpos variando de pessoas do baixo peso até pessoas obesas. A avaliação tradicionalmente orienta o indivíduo a apontar como percebe seu corpo atual e qual figura representa o corpo que ele gostaria de ter, sendo que a diferença entre as medidas fornece o índice de insatisfação corporal. Pode-se perguntar também que figura a pessoa considera saudável, que figura ela pensa que o sexo oposto desejaria, ou que os outros achariam ideal (Campana e Tavares, 2009; Scagliusi *et al.*, 2006).<sup>7,11</sup>

### Escala de silhuetas de Stunkard

Esta escala foi uma das primeiras desenvolvidas, em versão masculina e feminina, para avaliação da insatisfação corporal. Consta de 9 figuras de silhuetas que variam de magras a obesas (Stunkard, 1983).<sup>12</sup>

O grau de insatisfação corporal é determinado pela diferença entre as figuras atual e ideal

(insatisfação = número da figura “eu” – número da figura “ideal”). Os valores variam entre -8 e 8: valores positivos expressam o desejo de ser mais magro e valores negativos expressam o desejo de ser mais gordo. O valor “zero” corresponde à satisfação com o tamanho corporal atual.

Quanto maior a pontuação da figura “eu”, mais a pessoa se vê como obesa. Quanto menor a pontuação da figura “ideal”, mais se considera a magreza um ideal de beleza.

No Brasil, a versão para mulheres foi adaptada e apresentou bons índices de validade e precisão (Scagliusi *et al.*, 2006);<sup>11</sup> e a versão para homens se mostrou estável e correlacionada às medidas antropométricas (Conti *et al.*, 2013)<sup>13</sup> (Figura 13.1).

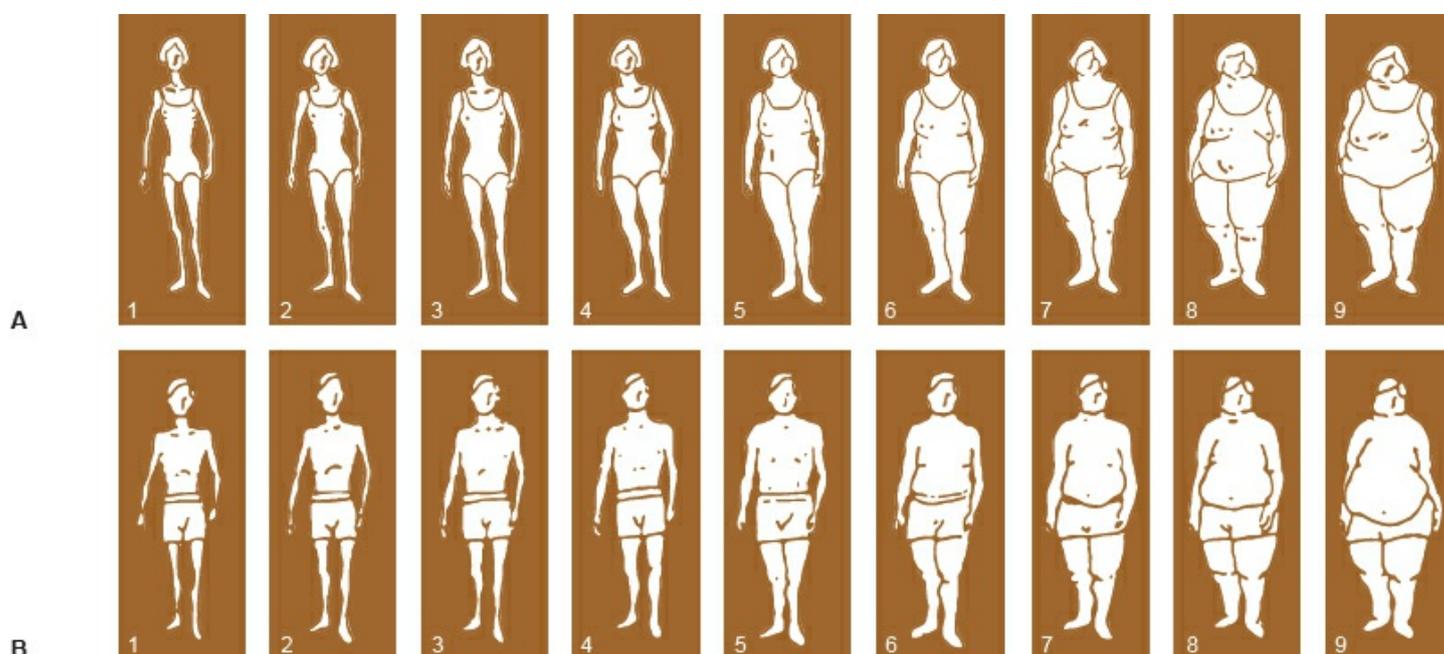
Pelas figuras da Escala de Stunkard, é possível observar que não há padronização dos desenhos, nem variação constante entre as figuras, e que a dimensão das figuras também não cobre grande espectro de magreza à obesidade – entre outras críticas à escala. Em 2009, Gardner *et al.*<sup>14</sup> publicaram uma nova proposta de escalas de figuras com base nas dimensões conhecidas da população americana, usando os índices de massa corporal (IMC) médios da população como peso de 100%; dessa maneira, portanto, esta escala tem validade para a população brasileira.

No mesmo ano, em 2009, foram publicadas as escalas de silhuetas brasileiras para adultos e crianças (Kakeshita *et al.*, 2009)<sup>15</sup> em um trabalho que depois de fotografar adultos e crianças com IMC previamente conhecidos, construiu as escalas por computação gráfica.

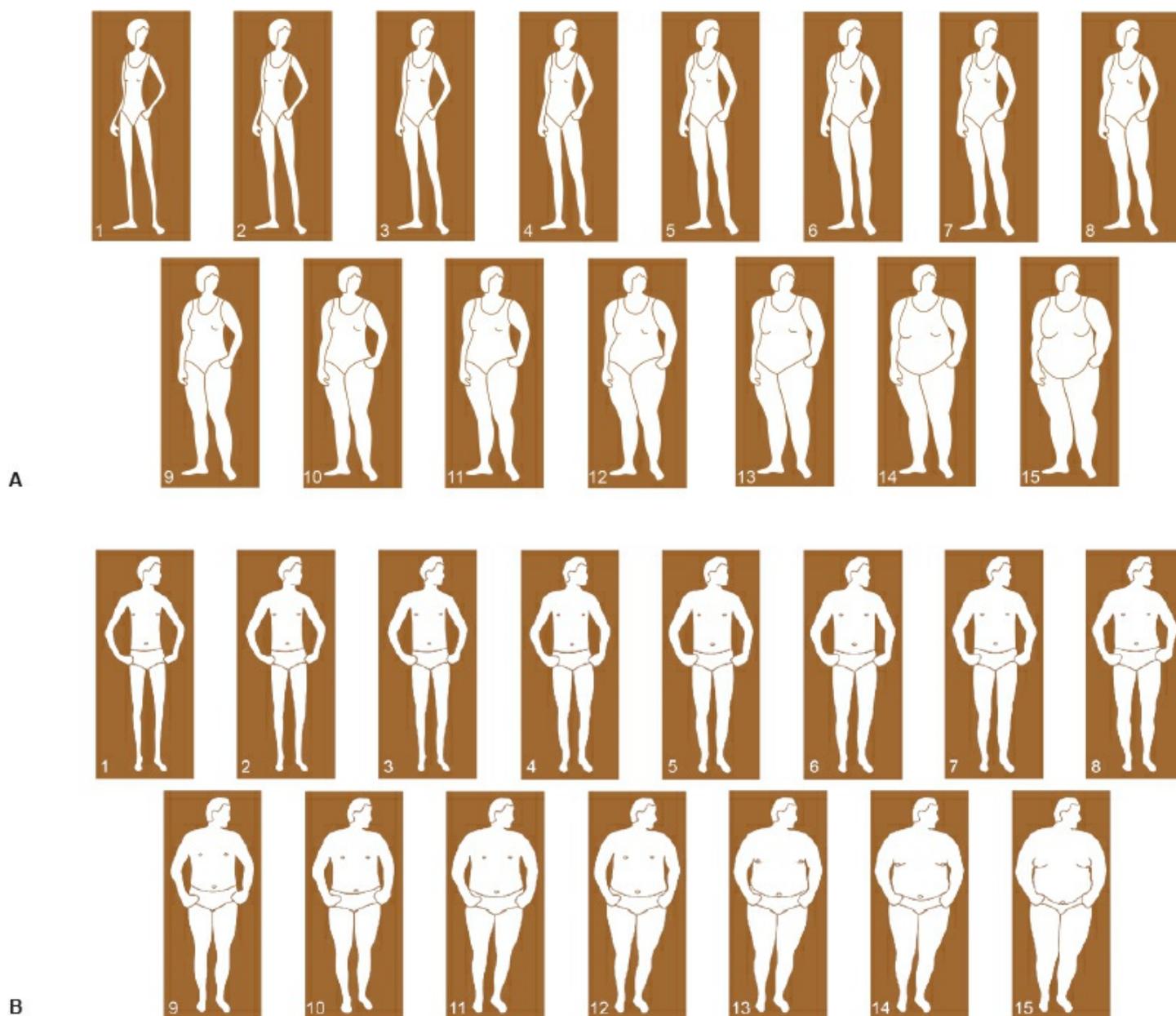
### Escala de silhuetas de Kakeshita/escalas de silhuetas brasileiras para adultos e crianças

As escalas de adultos são compostas por 15 silhuetas que variam do IMC médio de 12,5 a 47,5 kg/m<sup>2</sup> (Figura 13.2). Na escala de crianças são 11 figuras que variam do IMC médio 12 a 29 kg/m<sup>2</sup> (Figura 13.3); para ambas há incremento constante de 1,7 kg/m<sup>2</sup> cada figura.

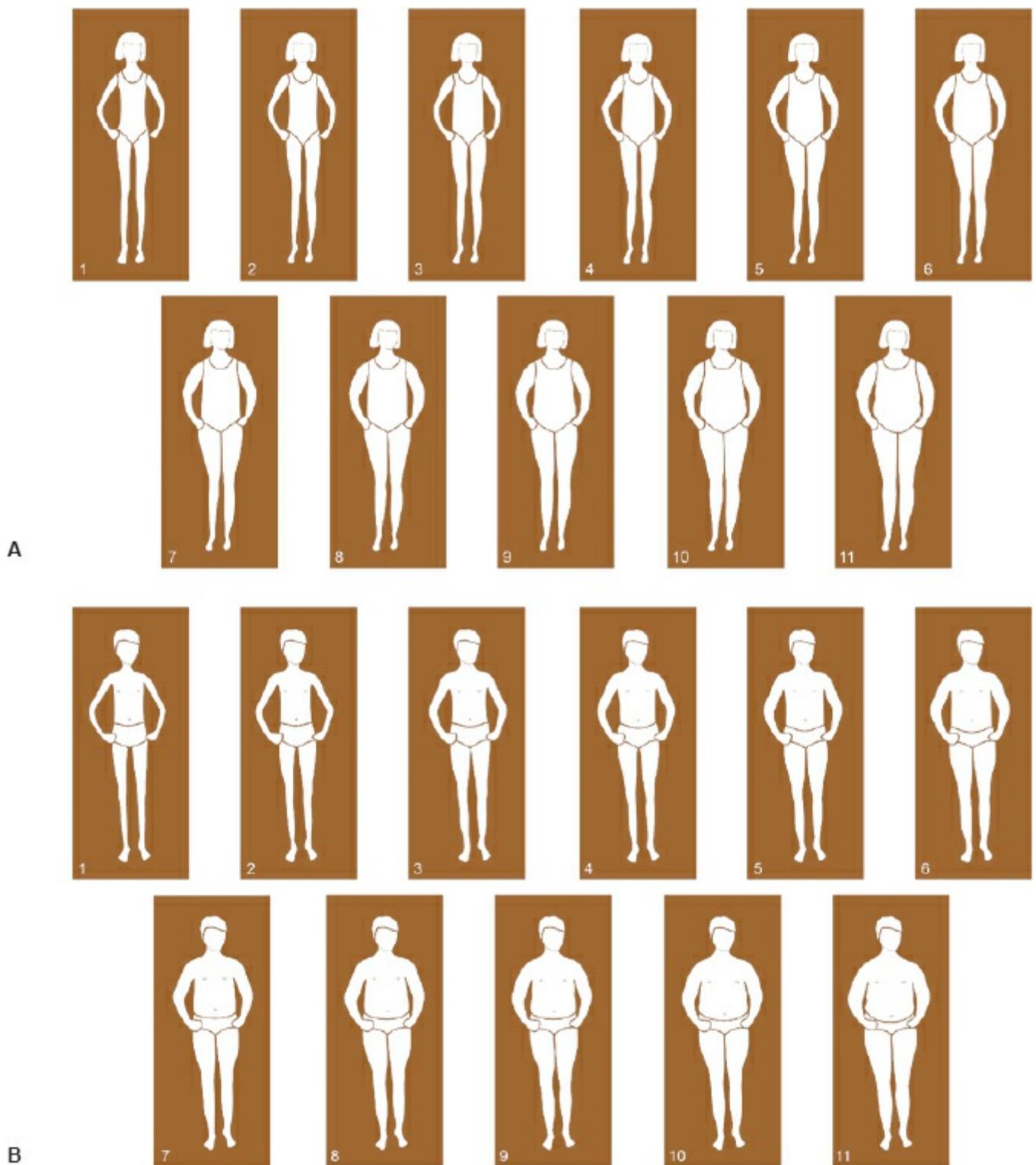
A escala de adultos apresentou boa correlação entre o IMC do sujeito e da silhueta apontada como atual, com bons coeficientes de fidedignidade, concluindo-se que as escalas desenvolvidas constituem instrumentos apropriados à aplicação clínica e epidemiológica para avaliar a percepção da imagem corporal de crianças e adultos brasileiros (Kakeshita *et al.*, 2009).<sup>15</sup>



**Figura 13.1** Silhuetas de Stunkard. **A.** Mulheres adultas. **B.** Homens adultos.



**Figura 13.2** Escala de silhuetas para adultos (Kakeshita). **A.** Mulheres. **B.** Homens.



**Figura 13.3** Escala de silhuetas para crianças (Kakeshita). **A.** Meninas. **B.** Meninos.

## ■ Questionários

### Body shape questionnaire (BSQ)/Questionário de imagem corporal

O BSQ é um instrumento autoaplicado que avalia a preocupação com peso e formas corporais; e a sensação de “sentir-se gordo” (Quadro 13.1). É útil para populações clínicas e não clínicas e tem 34 perguntas para serem respondidas com as opções de resposta: “nunca” (1 ponto),

“raramente” (2 pontos),” às vezes” (3 pontos), “frequentemente” (4 pontos), “muito frequentemente” (5 pontos) e “sempre” (6 pontos).

O somatório das respostas dá uma classificação do grau de insatisfação corporal: < 80, sem insatisfação; de 80 a 110, insatisfação leve; de 111 a 140, insatisfação moderada; e > 140, insatisfação grave.

O BSQ tem versão em português, com validade interna analisada para adultos (Di Pietro e Silveira, 2008);<sup>16</sup> também foram encontrados bons índices de validade e confiabilidade na aplicação para adolescentes (Conti *et al.*, 2009).<sup>17</sup>

### Body attitude questionnaire (BAQ)/questionário de atitudes corporais

O BAQ é um questionário voltado exclusivamente para mulheres; tem 44 questões e 6 subescalas: atração física (questões 1, 3, 7, 9, 40); depreciação (questões 2, 6, 15, 18, 21, 24, 33, 34); sentir-se gorda (questões 4, 5, 8, 10, 14, 17, 19, 25, 28, 35, 38, 42, 44); saliência das formas e do corpo (questões 11, 12, 20, 30, 31, 32, 36, 41); gordura dos membros inferiores (questões 12, 23, 27, 39); e força e aptidão física (questões 16, 22, 26, 29, 37, 43) (Ben-Tovim e Walker, 1991).<sup>18</sup>

#### Quadro 13.1 Questionário de imagem corporal (BSQ).

1	Sentir-se entediado(a) faz você se preocupar com sua forma física?
2	Você se preocupa tanto com sua forma física a ponto de achar que deve fazer dieta?
3	Você acha que suas coxas, quadril ou nádegas são grandes demais para o restante de seu corpo?
4	Você tem sentido medo de ficar gordo(a) – ou mais gordo(a) do que está?
5	Você se preocupa com o fato de seu corpo não ser bem firme?
6	Ao sentir-se satisfeito(a), como após uma grande refeição, você se acha gordo(a)?
7	Você já se sentiu tão mal a respeito do seu corpo que chegou a chorar?
8	Você já evitou correr, pelo fato de que seu corpo poderia balançar?
9	Estar com pessoas magras lhe deixa preocupado(a) em relação ao seu corpo?
10	Você já se preocupou com o fato de suas coxas poderem espalhar-se ao você se sentar?
11	Você já se sentiu gordo(a) mesmo ao comer uma pequena quantidade de alimento?
12	Você repara o corpo de outras pessoas e, ao se comparar, sente-se em desvantagem?
13	Pensar na sua forma física interfere em sua capacidade de se concentrar em outras atividades (como assistir TV, ler ou escutar uma conversa)?
14	Estar nu(a), por exemplo, durante o banho, faz você se sentir gordo(a)?

15	Você tem evitado usar roupas que o(a) fazem notar as formas do seu corpo?
16	Você se imagina eliminando partes de seu corpo?
17	Comer doces ou outros alimentos ricos em calorias faz você se sentir gordo(a)?
18	Você já deixou de participar de eventos sociais, festas, por sentir-se mal em relação ao seu corpo?
19	Você se sente excessivamente grande e arredondado(a)?
20	Você já teve vergonha do seu corpo?
21	A preocupação com seu corpo leva você a fazer dieta?
22	Você se sente mais contente em relação ao seu corpo quando está de estômago vazio, como por exemplo, pela manhã?
23	Você acha que seu corpo atual decorre de falta de autocontrole?
24	Você se preocupa com a possibilidade de outras pessoas estarem vendo dobras na sua cintura ou estômago?
25	Você acha injusto que outras pessoas sejam mais magras que você?
26	Você já vomitou para se sentir mais magro(a)?
27	Quando acompanhado(a), você fica preocupado(a) em estar ocupando muito espaço (p. ex., sentado em um sofá ou no banco de um ônibus)?
28	Você se preocupa com o fato de estarem surgindo dobrinhas em seu corpo?
29	Ver seu reflexo (p. ex., em um espelho ou na vitrine de uma loja) faz você sentir-se mal em relação ao seu corpo?
30	Você belisca áreas de seu corpo para ver o quanto há de gordura?
31	Você evita situações nas quais as pessoas possam ver seu corpo (p. ex., vestiários ou banhos de piscina)?
32	Você toma laxantes para se sentir mais magro(a)?
33	Você tem consciência do seu corpo quando em companhia de outras pessoas?
34	A preocupação com seu corpo lhe faz sentir que deveria fazer exercícios?

Tem versão em português, com bons índices de validade convergente, teste-reteste e discriminante – na avaliação de indivíduos com e sem transtornos alimentares (Scagliusi *et al.*, 2005)<sup>19</sup> (Quadro 13.2).

No caso do BAQ, as questões são respondidas com as opções: concordo fortemente (5 pontos); concordo (4 pontos); sou neutra (3 pontos); discordo (2 pontos); e discordo fortemente (1 ponto) – as questões 3, 10, 11, 12, 16, 17, 20, 41, 43 são pontuadas de modo inverso.

## Escalas de avaliação da muscularidade

As questões de imagem corporal são consideradas mais importantes no público feminino (Alvarenga *et al.*, 2010; Muth e Cash, 1997),<sup>4,8</sup> mas são também cada vez mais discutidas para o público masculino.

No entanto, para os homens há a questão da muscularidade como importante diferencial. Diferentemente das mulheres que parecem desejar ser sempre mais magras, os homens muitas vezes desejam ser sempre mais “fortes” e musculosos – uma vez que é este o ideal corpóreo propagandeado para o sexo masculino (Cohane e Pope, 2001).<sup>20</sup> Neste contexto, existem escalas que avaliam atitudes em relação à muscularidade (Edwards e Launder, 2000),<sup>21</sup> ou a satisfação com a muscularidade (Mayville *et al.*, 2002)<sup>22</sup> – ainda sem versões adaptadas ao contexto brasileiro.

## Outros instrumentos

No Brasil também estão disponíveis, validados ou com processo de adaptação transcultural concluídos, alguns outros instrumentos com focos específicos de avaliação da IC:

- *Eating behaviours and body image test* (Galindo, 2005).<sup>23</sup> Criado para avaliar o comportamento alimentar e a imagem corporal de crianças em um questionário autoaplicável de 42 questões
- *Body dysmorphic disorder examination* (Jorge *et al.*, 2008).<sup>24</sup> Entrevista semiestruturada para diagnosticar dismorfia corporal e medir sintomas de uma IC muito negativa
- *Escala de evaluación de insatisfacción corporal para adolescentes* (Conti *et al.*, 2009).<sup>25</sup> Instrumento com 32 questões utilizado para avaliar a insatisfação corporal para adolescentes
- *Offer self-image questionnaire* (Conti *et al.*, 2011).<sup>26</sup> Teste de personalidade autodescritivo, estruturado a partir da teoria de personalidade psicodinâmica de desenvolvimento, como método de avaliação abrangente acerca da consciência da autoimagem do adolescente
- *Tripartite influence scale de insatisfação corporal* (Conti *et al.*, 2010).<sup>27</sup> Composta de 43 itens de autopreenchimento, com questões que abrangem as três fontes de influência formativa (amigos, família e mídia) que afetam a imagem corporal e o desenvolvimento de transtornos alimentares
- *Sociocultural attitudes towards appearance questionnaire-3* (Amaral *et al.*, 2011).<sup>28</sup> Desenvolvido originalmente para verificar a aceitação, por mulheres, dos padrões de aparência socialmente estabelecidos, acrescida de itens que indicam a influência da mídia em relação aos esportes e ao exercício
- *Body cheking cognitions scale* (Kachani *et al.*, 2011).<sup>9</sup> Avalia crenças relacionadas com a checagem do peso, comportamento comum e de importância clínica em pacientes com transtornos alimentares. Com 19 questões, quanto maior a pontuação, mais acionado é o aspecto cognitivo e mais consistentes são as crenças que levarão o indivíduo a checar seu corpo
- *Male body cheking questionnaire* (Carvalho *et al.*, 2012).<sup>29</sup> Desenvolvido para a avaliação e o acompanhamento dos comportamentos de checagem corporal em homens, também com 19 questões.

**Quadro 13.2** Questionário de atitudes corporais (BAQ).

1	Em geral, sinto-me fisicamente atraente
2	Eu prefiro não deixar que outras pessoas vejam meu corpo
3	As pessoas raramente me acham sexualmente atraente
4	Eu fico tão preocupado(a) com a minha forma física que sinto que preciso fazer uma dieta
5	Eu me sinto gordo(a) quando não consigo passar as roupas pelos meus quadris
6	As pessoas me evitam por causa da minha aparência
7	Eu me sinto satisfeito(a) com o meu rosto
8	Eu me preocupo se outras pessoas veem “pneus” de gordura ao redor da minha cintura e estômago
9	Eu acho que mereço a atenção do sexo oposto
10	Eu dificilmente me sinto gorda
11	Existem coisas mais importantes na vida do que a forma do meu corpo
12	Eu acho ridículo fazer cirurgias plásticas para melhorar a aparência
13	Eu gosto de me pesar regularmente
14	Eu me sinto gordo(a) quando uso roupas que são apertadas na cintura
15	Eu já considerei suicídio por causa da forma como pareço aos outros
16	Eu fico exausto(a) rapidamente se faço muito exercício
17	Eu tenho cintura fina
18	Minha vida está se arruinando por causa da minha aparência
19	Usar roupas largas faz com que me sinta magra
20	Eu dificilmente penso a respeito da forma do meu corpo
21	Eu sinto que meu corpo foi mutilado
22	Eu tenho orgulho da minha força física
23	Eu sinto que tenho coxas gordas
24	Eu não consigo participar de jogos e exercícios por causa da minha forma física
25	Comer doces, bolos ou outros alimentos calóricos faz com que me sinta gordo(a)
26	Eu tenho um corpo forte

27	Eu acho que minhas nádegas são muito largas
28	Eu me sinto gordo(a) quando saio em fotos
29	Eu tento e consigo me manter em forma
30	Pensar a respeito das formas do meu corpo tira a minha concentração
31	Eu gasto muito tempo pensando em comida
32	Eu estou preocupado(a) com o meu desejo de ser mais leve
33	Se me vejo em um espelho ou vitrine, sinto-me mal quanto à minha forma física
34	As pessoas riem de mim por causa da minha aparência
35	Eu frequentemente me sinto gordo(a)
36	Eu gasto muito tempo pensando sobre meu peso
37	Eu sou um pouco de um “Homem de Ferro”
38	Eu me sinto gordo(a) quando estou sozinho(a)
39	Eu me preocupo que minhas coxas e nádegas tenham celulite
40	As pessoas frequentemente elogiam minha aparência
41	Perder um quilo de peso não afetaria realmente meus sentimentos a respeito de mim mesmo(a)
42	Eu me sinto gordo(a) quando não consigo entrar em roupas que antes me serviam
43	Eu nunca fui muito forte
44	Eu tento evitar roupas que me fazem sentir especialmente ciente das minhas formas

## Aplicabilidade na avaliação nutricional

---

O nutricionista deve compreender melhor o construto e a importância do tema IC para considerar o seu paciente ou cliente de maneira mais ampla em uma avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar.

É importante saber identificar que grupos populacionais (saudáveis ou não) têm maior risco de desenvolver distúrbios de IC e tomar cuidado com sua linguagem ao falar de aparência e valores relacionados com o corpo e a imagem corporal.

Peso e corpo devem ser sempre pensados em um contexto amplo, que envolve aspectos físicos, psicológicos e sociais. O peso deve ser sempre associado à saúde e não à estética e muito menos ao valor pessoal. Portanto, a busca por um corpo mais magro ou mais musculoso deve ser vista com

cautela pelos profissionais de nutrição e avaliada dentro de um foco mais extenso.

De qualquer maneira, Campana e Tavares (2009)<sup>7</sup> chamam atenção para o cuidado que se deve ter em não rotular a imagem corporal de uma pessoa, e não rotular distúrbios de IC, uma vez que é impossível visualizar o fenômeno completamente e sim ter os traços mais marcantes e estáveis. O planejamento de uma intervenção que envolva correta abordagem da IC começa com a compreensão do conceito e com as maneiras de avaliação.

A avaliação e compreensão da IC possibilitam estudos de associação ao estado nutricional e práticas alimentares, e investigação destes com outros fatores – como influência da mídia e sociocultural, humor, personalidade, autoestima, estresse, entre outros.

É possível que na prática clínica, a avaliação e compreensão da IC direcionem abordagens mais realistas e de maior sucesso para os clientes e pacientes.

## Referencias bibliográficas

---

1. Schilder P. The image and appearance of the human body. New York: International Universities Press, 1950.
2. Slade PD. What is body image? Behav Res Ther. 1994; v.32, p. 497-502.
3. Fernández-Aranda, F. Body image in eating disorders and analysis of its relevance a preliminary study. J Psychosom Res. 1999; v. 47, p. 419-28.
4. Muth JL, Cash TF. Body-image attitudes: what difference does gender make? J Appl Soc Psychol. 1997; v.27, p. 1438-52.
5. Cash TF, Pruzinsky T. Body images: development deviance, and change. New York: Guilford Press, 1990.
6. Sato PM *et al.* A imagem corporal nos transtornos alimentares: como o terapeuta nutricional pode contribuir para o tratamento. In: Alvarenga MS, Scagliusi FB, Philippi ST. Nutrição e Transtornos Alimentares – avaliação e tratamento. Barueri-SP: Manole; 2010. p. 475-496.
7. Campana ANNB, Tavares MCGCF. Avaliação da Imagem Corporal – Instrumentos e diretrizes para pesquisa. São Paulo: Phorte, 2009.
8. Alvarenga MS *et al.* Insatisfação com a imagem corporal em universitárias brasileiras. J Bras Psiquiatria. 2010; v.59, p. 44-51.
9. Kachani AT *et al.* Tradução, adaptação transcultural para o português (Brasil) e validação de conteúdo da Body Checking Cognitions Scale (BCCS). Rev Psiq Clín. 2011; v.38, 13-18.
10. Thompson JK, Van Den Berg P. Measuring Body Image among Adolescents and Adults. In: Cash T, Pruzinsky T. Body Image: a handbook of theory, research & clinical practice. New York: Guilford Press, 2002.
11. Scagliusi FB *et al.* Concurrent and discriminant validity of the Stunkard's Figure Rating Scale adapted into Portuguese. Appetite. 2006; v. 47, p. 77-82.
12. Stunkard A, Sorensen T, Schlusinger F. Use of Danish adoption register for the study of obesity and thinness. In: Kety S *et al.* The genetics of neurological and psychiatric disorders. New York: Raven; 1983. p. 115-120.
13. Conti MA, Ferreira MEC, Carvalho PHB *et al.* Stunkard figure rating scale for brazilian men. Eat Weight Disord. 2013; v.18, n.3, p. 317-22.
14. Gardner RM, Jappe LM, Gardner L. Development and validation of a new figural drawing scale for

- body-image assessment: the BIAS-BD<sup>†</sup>. *J Clin Psychol.* 2009; v.65, p. 113-122.
15. Kakeshita IS *et al.* Construção e fidedignidade teste-reteste de Escalas de Silhuetas Brasileiras para adultos e crianças. *Psicologia: Teoria e Pesquisa.* 2009; v.25, p. 263-270.
  16. Di Pietro M, Silveira DX. Validade interna, dimensionalidade e desempenho da escala body shape questionnaire em uma população de estudantes universitários brasileiros. *Rev Bras Psiquiatr.* 2009; v. 31, p. 21-4.
  17. Conti MA, Cordás TA, Latorre MRDO. Estudo de validade e confiabilidade da versão brasileira do Body Shape Questionnaire (BSQ) para adolescentes. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2009; v. 9, p. 331-8.
  18. Ben-Tovim DI, Walker MK. The development of the Ben-Tovim Walker Body Attitudes Questionnaire (BAQ), a new measure of women's attitudes towards their own bodies. *Psychol Med.* 1991; v. 21, p. 775-84.
  19. Scagliusi FB *et al.* Psychometric testing and applications of the Body Attitudes Questionnaire translated into portuguese. *Percept Mot Skills.* 2005; v.101, p. 25-41.
  20. Cohane GH, Pope HG Jr. Body image in boys: a review of the literature. *Int J Eat. Disord.* 2001; v.29, p. 373-9.
  21. Edwards S, Launder C. Investigating muscularity concerns in male body image: development of the Swansea Muscularity Attitudes Questionnaire. *Int J Eat Disord.* 2000; v. 28, p.120–124.
  22. Mayville S *et al.* Development of the muscle appearance satisfaction scale a self-report measure for the assessment of muscle dysmorphia symptoms. *Assessment.* 2002; v.9, p. 351-360.
  23. Galindo EMC. Tradução, adaptação e validação do Eating Behaviors and Body Image Test em crianças do sexo feminino da cidade de Ribeirão Preto-SP. 2005. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Enfermagem, Universidade Estadual de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.
  24. Jorge RTB *et al.* Brazilian version of the Body Dysmorphic Disorder Examination. *São Paulo Medical Journal.* 2008; v.126.p. 87-95.
  25. Conti MA, Slater B, Latorre MRDO. Validação e reprodutibilidade da Escala de Evaluación de Insatisfacción Corporal para Adolescentes. *Rev. Saúde Pública.* 2009; v.43, p. 515-24.
  26. Conti MA, Hearst N, Latorre MRDO. Tradução e validação para o Brasil da Escala de Imagem Corporal para Adolescentes – Offer Self-Image Questionnaire (OSIQ). *Rev Bras Epidemiol.* 2011; v.14, p. 508-21.
  27. Conti MA *et al.* Adaptação transcultural: tradução e validação de conteúdo para o idioma português do modelo da tripartite influence scale de insatisfação corporal. *Cad. Saúde Pública.* 2010; v.26. p. 503-513.
  28. Amaral ACS *et al.* Equivalência semântica e avaliação da consistência interna da versão em português do Sociocultural Attitudes Towards Appearance Questionnaire-3 (SATAQ-3). *Cad. Saúde Pública.* 2011; v.27, p. 1487-1497.
  29. Carvalho PHB *et al.* Tradução para o português (Brasil), equivalência semântica e consistência interna do Male Body Checking Questionnaire (MBCQ). *Rev Psiq Clín.* 2012; v.39, p. 74-5.

### Crianças e Adolescentes

*Marcia Nacif, Renata Furlan Viebig e Luciana Rossi*

A participação de crianças e adolescentes em atividades esportivas é parte do processo de socialização, pois além dos benefícios para a saúde, oferece oportunidades de lazer e desenvolvimento de melhor aptidão física que leva à melhoria da autoestima (Juzwiak *et al.*, 2000).<sup>1</sup> Além disso, a participação das crianças e adolescentes em eventos esportivos proporciona oportunidade de divertimento, interação social e desenvolvimento de suas habilidades motoras (Raya *et al.*, 2007).<sup>2</sup>

A atividade física regular é comportamento que, juntamente com a genética, nutrição e o ambiente estimula o crescimento físico normal (Federação Internacional de Medicina Esportiva, 1997)<sup>3</sup> e contribui para que o indivíduo alcance seu potencial de crescimento geneticamente determinado (Maffulli *et al.*, 2002).<sup>4</sup>

Quando realizada de maneira orientada, a prática de atividade física na infância contribui para a prevenção de diversas enfermidades, tais como diabetes melito, hipertensão arterial e obesidade, as quais têm sido constatadas em idades cada vez mais precoces (Bergamasco *et al.*, 2008; Raya *et al.*, 2007).<sup>5,2</sup> A experiência no esporte pode diminuir a necessidade de insulina, auxiliar na perda de peso e causar hipertrofia do músculo cardíaco e conseqüente ganho de força de contração, proporcionando queda na frequência cardíaca. Adicionalmente, o treinamento físico durante a infância e adolescência é associado ao aumento do conteúdo mineral ósseo e massa óssea, sendo estes efeitos mais aparentes em esportes de suporte do peso corporal (Benetti *et al.*, 2005).<sup>6</sup>

A elevada importância da prática esportiva, junto com o acentuado aumento de competições, em um quadro desportivo altamente especializado, determina a necessidade de participações precoces e exige maior atenção na preparação dos jovens atletas (Wilmore e Costill, 2001).<sup>7</sup> O treinamento esportivo com crianças e adolescentes deve ser tratado com o máximo de cuidado, pois além dos aspectos relacionados com a melhora do desempenho, deve-se considerar a característica principal dessa fase da vida, que é a constante mudança, como conseqüência do crescimento e da maturação (Malina *et al.*, 2004).<sup>8</sup>

A Federação Internacional de Medicina Esportiva (1997)<sup>3</sup> recomenda que as atividades físicas em crianças sejam direcionadas para recreação e educação, ressaltando que não há justificativas fisiológicas ou educacionais para treinamento intensivo com objetivos de melhora do desempenho para fins competitivos (Bracco *et al.*, 2001).<sup>9</sup>

Profissionais de saúde e de educação têm o papel fundamental de oferecer condições adequadas

a crianças e adolescentes com talento natural para o esporte, não os expõem a sessões de treinamento extenuantes e desenvolvimento de sentimentos de ganância e competitividade em fases precoces da vida (Bergamasco *et al.*, 2008; Bracco *et al.*, 2001).<sup>5,9</sup>

A nutrição adequada em quantidades e qualidades de macro e micronutrientes e de hidratação é indispensável para o crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes, além de constituir papel essencial no desempenho físico daquelas fisicamente ativas, portanto, deve-se ter atenção especial à alimentação das crianças, adequando ao tipo, frequência e duração da atividade física executada (Martin *et al.*, 2007; Raya *et al.*, 2007).<sup>10,2</sup>

O estado nutricional desempenha importância fundamental no padrão de atividade física de crianças e adolescentes. Alguns autores verificam pior desempenho em testes de aptidão física em crianças com algum grau de desnutrição, quando comparadas com crianças bem-nutridas, além de apresentarem manutenção destas diferenças ao longo do processo de crescimento (Bracco *et al.*, 2001; Martin *et al.*, 2007).<sup>9,10</sup>

Nesse contexto, é importante a necessidade de investigações com o objetivo de garantir tanto a qualidade de vida da criança ou adolescente, como o sucesso na prática esportiva. Dessa maneira, o atendimento nutricional de jovens atletas deve ser individualizado e incluir rigorosa avaliação física e de composição corporal, além da avaliação do consumo alimentar.

## **Métodos de avaliação da composição corporal em jovens atletas**

---

A avaliação da composição corporal é um dos temas mais importantes no campo da *cineantropometria*. Pode ser definida como a estruturação do organismo de acordo com o conteúdo dos diferentes tecidos, células, estruturas bioquímicas e atômicas e suas interações dinâmicas de equilíbrio e funcionamento orgânico (Nacif e Viebig, 2011).<sup>11</sup> Por meio da composição corporal é possível determinar os componentes do corpo humano de forma quantitativa, utilizar os dados desta análise para detectar o grau de desenvolvimento de crianças e jovens e prescrever exercícios físicos (Lopes e Pires Neto, 1996).<sup>12</sup>

A composição corporal é um componente-chave para aptidão física e saúde. Por meio do estudo da composição corporal é possível quantificar, de forma isolada e em relação ao peso corporal total, os principais componentes do organismo humano: ossos, musculatura, gordura corporal e água (Nacif e Viebig, 2011)<sup>11</sup> e traçar um perfil individual ou de grupos em relação a especificidade esportiva, posição de jogo e atividade física.

Níveis adequados de gordura e músculo são importantes para a saúde geral e para maximizar o desempenho atlético. Daí a importância de incluir uma avaliação acurada dos componentes corporais e aptidão física desde cedo nas escolas, academias e clubes para promover o bem-estar da população (Lopes e Pires Neto, 1996).<sup>12</sup>

Devido a sua imaturidade física, crianças e adolescentes não podem ser avaliados como adultos em miniatura. Eles devem ser tratados diferentemente porque seus componentes corporais são quantitativamente distintos (Lohman, 1986).<sup>13</sup>

Os métodos de análise da composição corporal mais utilizados em crianças e adolescentes

fisicamente ativos têm sido a *densitometria*, a *impedância bioelétrica (BIA)* e a *antropometria*. Geralmente, em cada um destes métodos fraciona-se o corpo em dois componentes: gordura e massa corporal livre de gordura (Guerra e Amaral, 2010).<sup>14</sup>

A *densitometria* refere-se à medida da densidade corporal. A técnica mais comumente utilizada é a pesagem hidrostática ou hidrodensitometria. Este método é fundamentado nos princípios de Arquimedes relativos à densidade dos corpos, buscando-se estimar o percentual de gordura corporal a partir da relação entre peso corporal mensurado e o volume corporal, este último mensurado com o indivíduo totalmente submerso em água (tanques ou piscinas), com a ajuda de um equipamento, normalmente uma cadeira tubular.

A *impedância bioelétrica (BIA)* é um método fundamentado na resistência à passagem de corrente elétrica pelos tecidos orgânicos, que são diferentes em função de seu conteúdo hídrico e eletrolítico. A avaliação da composição corporal por meio dos resultados da BIA tem como base o fato de que os tecidos com elevado conteúdo de água e de eletrólitos apresentam alta capacidade de condução elétrica, ao passo que os tecidos com baixas concentrações de água apresentam alta resistência à passagem da corrente. Assim, a massa magra (músculos, ossos, órgãos e vísceras) conduz eletricidade mais facilmente por possuir elevado conteúdo de água (73 a 75%) e eletrólitos. A massa gorda (tecido adiposo) oferece maior resistência (biorresistência) por apresentar baixo nível de hidratação. Desta maneira, a corrente elétrica percorre a massa magra com mais facilidade que a gorda (Viebig; Nacif, 2010).<sup>15</sup>

Por ser relativamente barato, é um método usado frequentemente, tem facilidade de operação, portabilidade e segurança, embora não tenha sensibilidade para detectar mudanças na composição corporal de um indivíduo que ocorrem, por exemplo, durante intervenções nutricionais ou treinamento físico. Para utilizá-lo em crianças e adolescentes, é necessário considerar equações específicas para o sexo e a idade, pois a concentração de água e eletrólitos varia muito nesses grupos (Ellis, 2000; Goran, 1998; Rolland-Cachera, 1993).<sup>16-18</sup>

A *antropometria* compreende a mensuração das variações das dimensões, componentes e proporções corporais, utilizando-se isoladamente ou em combinações (índices) as medidas de peso, estatura, dobras cutâneas e circunferências corporais, procurando avaliar o perfil corporal de indivíduos. Pode ser aplicado em todas as fases de vida e possibilita a classificação de indivíduos e grupos segundo o seu estado nutricional. Dependendo do método utilizado, tem como vantagens ser barato, simples, de fácil aplicação e padronização, além de pouco invasivo (Nacif e Viebig, 2011; World Health Organization, 1995).<sup>11, 19</sup>

A correlação entre a antropometria e a pesagem hidrostática para a determinação da gordura corporal varia entre 0,70 e 0,90 tanto para crianças como adultos, embora nem todas as equações existentes possam ser utilizadas indiscriminadamente, pelo fato de algumas serem específicas a faixa etária, sexo, raça e modalidades esportivas (Lopes e Pires Neto, 1996).<sup>12</sup>

## Indicadores do crescimento e equações preditivas de gordura corporal em jovens atletas

---

As medidas de composição corporal podem ser utilizadas para avaliar e monitorar o crescimento e o desenvolvimento de crianças, bem como para estimar o percentual de gordura corporal.

Devido aos processos de crescimento e maturação sexual, ocorrem mudanças nos conteúdos corporais de água, minerais e proteínas da massa livre de gordura das crianças, influenciando a densidade corporal que aumenta constantemente do nascimento aos 22 anos de idade. O conteúdo de água diminui de 79% no primeiro ano de vida para 74% aos vinte anos de idade. O conteúdo mineral ósseo, por sua vez, aumenta de 3,7% nos primeiros anos de vida para cerca de 6,8% na vida adulta.

Para o diagnóstico do crescimento e a classificação do estado nutricional de jovens atletas, as medidas antropométricas como peso, estatura, circunferências e dobras cutâneas têm sido as mais utilizadas, sendo expressas em percentis ou escores Z (World Health Organization, 1995),<sup>19</sup> levando-se em conta, sempre que possível, os estágios maturacionais, mais que a idade cronológica, dada a grande variabilidade individual no processo de crescimento e maturação.

Adolescentes expostos a altas cargas de treinamento podem apresentar modificações na composição corporal, que os distanciam dos padrões considerados normais para jovens não atletas de mesma idade. Um exemplo prático deste distanciamento refere-se à utilização de indicadores de adiposidade na determinação de riscos para a saúde entre esses atletas. Indicadores como o índice de massa corporal (IMC), utilizado amplamente entre populações jovens, compostas por não atletas, quando aplicado em atletas, apresenta sensíveis limitações na indicação do excesso de peso (Watts *et al.*, 2003);<sup>20</sup> esse é um indicador antropométrico com base em peso corporal, variável que por sua vez sofre forte influência do treinamento físico.

Assim, crianças e adolescentes fisicamente ativos apresentam menores percentuais de gordura corporal e maiores valores de índice de massa corporal (IMC) (Bergamasco *et al.*, 2008).<sup>5</sup>

Existem poucas equações para prever os valores de gordura corporal de crianças e adolescentes. As equações de Siri (1956)<sup>21</sup> e Brozek *et al.* (1963)<sup>22</sup> têm sido amplamente utilizadas nas diferentes raças, sexos e faixas etárias. No entanto, é necessário saber que estas equações superestimam a gordura corporal de crianças, por terem sido originalmente construídas com base na análise de cadáveres adultos.

Ao avaliar a porcentagem de gordura corporal a partir da sua densidade, é importante conhecer os pressupostos de utilização e as limitações que cada equação apresenta. Como estas equações são específicas para a população que serviu de base à sua elaboração, é fundamental que o profissional se certifique das semelhanças em relação a idade, sexo, etnia, nível de atividade física e quantidade de gordura corporal, entre a população que pretende estudar e a população original.

Normalmente as equações antropométricas desenvolvidas para prever a densidade corporal utilizam como método padrão-ouro de comparação a pesagem hidrostática. Assim, o valor de densidade corporal, obtido a partir da pesagem hidrostática será considerado como a variável dependente, e as medidas antropométricas, obtidas antes da pesagem hidrostática, serão as variáveis independentes que possibilitarão prever a densidade corporal. A equação de regressão múltipla final incluirá apenas a combinação das medidas antropométricas que melhor explicam a densidade corporal.

No caso de se utilizarem equações de predição da densidade corporal (DC) pode-se determinar a

quantidade relativa de gordura corporal (MG) por meio das fórmulas de Siri ou Brozek:

$$\text{Equação de Siri (1961): \% MG} = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100$$

$$\text{Equação de Brozek (1963): \% MG} = [(4,57/DC) - 4,142] \times 100$$

O Quadro 14.1 apresenta equações de predição da densidade corporal em jovens atletas.

Para a estimativa do percentual de gordura corporal de crianças e adolescentes, pode-se utilizar também a equação de Slaughter *et al.* (1988),<sup>23</sup> proposta com base na somatória de duas dobras cutâneas, tricípital e subescapular ou tricípital e panturrilha (Quadros 14.2 e 14.3). Para o sexo masculino estas equações levam em consideração o estágio de maturação sexual, indicando a necessidade de avaliação desta variável.

Além das equações propostas por Slaughter *et al.* (1986)<sup>23</sup> também podem ser utilizadas as equações desenvolvidas por Boileau *et al.* (1985),<sup>24</sup> para meninos e meninas a partir dos 8 anos de idade (Quadro 14.4).

A classificação da porcentagem de gordura de jovens atletas pode ser feita por meio das referências propostas por Lohman *et al.* (1986)<sup>13</sup> ou Deurenberg *et al.* (1990)<sup>25</sup> (Quadros 14.5 e 14.6).

**Quadro 14.1** Equações de predição da densidade corporal em jovens atletas.

Sexo	Idade   Modalidade	Equação	Referência
Feminino	11 a 19 anos   <i>Track and field</i> , ginástica, mergulho e luta	$Dc = 1,1046 - 0,00059 (DT + DSE + DAM + DSI + DAB + DCX + DPM) + 0,0000006 (DT + DSE + DAM + DSI + DAB + DCX + DPM)^2$ $Dc = 1,0987 - 0,00122 (DT + DSE + DSI) + 0,00000263 (DT + DSE + DSI)^2$	Thorland <i>et al.</i> (1984) <sup>26</sup>
	11 a 41 anos   <i>Badminton</i> , basquetebol, hóquei, <i>lacrosse</i> , ginástica, orientação, halterofilismo, remo, <i>track and field</i>	$Dc = 1,17484 - 0,07229 \log_{10} (DT + DSE + DSP + DPM)$ $Dc = 1,1783 - 0,07179 \log_{10} (DT + DSE + DPT + DSP + DPM)$ $Dc = 1,15931 - 0,06772 \log_{10} (DT + DSP + DPM)$ $Dc = 1,18562 - 0,08258 \log_{10} (DT + DSE + DPM)$	Whiters <i>et al.</i> (1987) <sup>27</sup>
	14 a 17 anos   Bailarinas	$Dc = 1,1533 - 0,0643 \log_{10} (DB + DT + DSE + DSI)$	Eliakim <i>et al.</i> (2000) <sup>28</sup>
	19 a 22 anos   Não especificada	$Dc = 1,10647 - 0,00162 (DSE) - 0,00144 (DAB) - 0,00077 (DT) + 0,00071 (DAM)$	Forsyth e Sinnig, (1973) <sup>29</sup>
		$Dc = 1,0982 - 0,000815 (DT + DSE + DAB) + 0,00000084 (DT + DSE + DAB)^2$	

Masculino	18 a 26 anos   Voleibol, ginástica, basquetebol, futebol americano, <i>lacrosse</i> , levantamento de peso, tênis, futebol, natação, golfe, <i>track and field</i> e beisebol	$Dc = 1,09665 - 0,00103 (DT) - 0,00056 (DSE) - 0,00554 (DAB)$ $Dc = 1,1886 - 0,03049 \log_{10} (DPT + DAB + DCX) - 0,00027 (idade)$ $Dc = 1,10938 - 0,0008267 (DPT + DAB + DCX) + 0,0000016 (DPT + DAB + DCX)^2 - 0,0002574 (idade)$ $Dc = 1,21394 - 0,03101 \log_{10} (DSE + DAM + DPT + DAB + DPT + DT + DCX) - 0,00029 (idade)$ $Dc = 1,112 - 0,00043499 (DPT + DAM + DT + DSE + DAB + DPT + DCX) + 0,00000055 (DPT + DAM + DT + DSE + DAB + DPT + DCX)^2 - 0,00028826 (idade)$ $Dc = 1,103 - 0,00168 (DSE) - 0,00127 (DAB)$	Sinning <i>et al.</i> (1985) <sup>30</sup>
	17,4 ± 1,0 anos   <i>Track and field</i> , ginástica, mergulho e luta	$Dc = 1,1136 - 0,00154 (DT + DSE + DAM) + 0,00000516 (DT + DSE + DAM)^2$ $Dc = 1,1091 - 0,00052 (DT + DSE + DAM + DSI + DAB + DCX + DPM) + 0,00000032 (DT + DSE + DAM + DSI + DAB + DCX + DPM)^2$	Thorland <i>et al.</i> (1984) <sup>26</sup>

DT = dobra cutânea tríceps; DB = dobra cutânea do bíceps; DSE = dobra cutânea subescapular; DAM = dobra cutânea axilar média; DSI = dobra cutânea suprailíaca; DAB = dobra cutânea abdome; DCX = dobra cutânea coxa; DPM = dobra cutânea da panturrilha média; DPT = dobra cutânea peitoral; DSP = dobra supraespinal.

#### Quadro 14.2 Equações para prever a gordura corporal de meninos.

##### Meninos brancos com somatório das dobras menor ou igual a 35 mm

<i>Pré-púbere</i>	$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 1,7$
<i>Púbere</i>	$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 3,4$
<i>Pós-púbere</i>	$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 5,5$

##### Meninos negros

<i>Pré-púbere</i>	$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 3,2$
<i>Púbere</i>	$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 5,2$
	$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2$

Pós-púbere

– 6,8

### Meninos brancos e negros com somatório das dobras maior a 35 mm

$$\%G = 0,783 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 1,6$$

### Meninos brancos e negros

$$\%G = 0,735 (\text{tríceps} + \text{panturrilha medial}) + 1,0$$

Fonte: Slaughter *et al.*, 1988.<sup>23</sup>

### Quadro 14.3 Equações para prever a gordura corporal de meninas.

#### Meninas brancas com somatório das dobras menor que 35 mm

$$\%G = 1,33 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,13 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,5$$

#### Meninas brancas e negras com somatório das dobras maior a 35 mm

$$\%G = 0,546 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 9,7$$

#### Meninas brancas e negras

$$\%G = 0,61 (\text{tríceps} + \text{panturrilha medial}) + 5,1$$

Fonte: Slaughter *et al.*, 1988.<sup>23</sup>

### Quadro 14.4 Equações para prever a gordura corporal de meninos e meninas a partir dos 8 anos de idade.

#### Meninos

$$\%G = 1,35 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,012 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 4,4$$

#### Meninas

$$\%G = 1,35 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,012 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,4$$

Fonte: Boileau *et al.*, 1985.

### Quadro 14.5 Classificação da porcentagem de gordura corporal de crianças e adolescentes.

Sexo	Muito baixo (%)	Baixo (%)	Ideal (%)	Moderadamente alto (%)	Alto (%)	Muito alto (%)
Meninos	8	10	13 a 20	20 a 24	28 a 31	31 a 42
Meninas	7 a 11	14	18 a 25	29	32 a 38	39 a 43

#### Quadro 14.6 Classificação da porcentagem de gordura corporal de crianças e adolescentes.

Sexo	Excessivamente baixa (%)	Baixa (%)	Adequada (%)	Moderadamente alta (%)	Alta (%)	Excessivamente alta (%)
Meninos	Até 6,0	6,01 a 10	10,01 a 20	20,01 a 25	25,01 a 31	> 31,01
Meninas	Até 12,0	12,01 a 15	15,01 a 25	25 a 30	30,01 a 36	> 36,01

Fonte: Deurenberg *et al.*, 1990.<sup>25</sup>

## Referências bibliográficas

1. Juswiak CR, Paschoal VC, Lopez FA. Nutrição e atividade física. *Jornal de Pediatria*, v. 76, p. 349-58, 2000.
2. Raya MAC, Prieto MA, Viebig RF, Nacif MAL. Recomendações nutricionais para crianças praticantes de atividade física. *Lecturas, Educación física y deporte*. Buenos Aires, n. 110, jul. 2007. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd110/recomendacoes-nutricionais-para-criancas-praticantes-de-atividade-fisica.htm>.
3. Federação Internacional de Medicina Esportiva. Treinamento físico excessivo em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 3, p. 122-124, 1997.
4. Maffulli NMD, Baxter-Jones ADG, Thompson AM *et al.* Growth and maturation in elite young female athletes. *Sports Medicine & Arthroscopy Review: The Female Athlete*, v. 10, p. 42-49, 2002.
5. Bergamasco JS, Brioschi J, Lemes PN *et al.* Promoção da atividade física na infância como forma de prevenção de futuras doenças crônicas. *Lecturas, Educación física y deporte*, ano 13, n. 121, p. 1, jun. 2008. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd121/atividade-fisica-na-infancia-prevencao-de-futuras-doencas-cronicas.htm>.
6. Benetti G, Schneider P, Meyer F. Os benefícios do esporte e a importância da treinabilidade da força muscular de pré-púberes atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. v. 7, n. 2, p. 87-93. 2005.
7. Wilmore JH, Costill DL. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 2. ed. São Paulo: Manole; 2001.
8. Malina RM, Bouchard C, BAR-OR O. *Growth, maturation and physical activity*. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2004.
9. Bracco M *et al.* Atividades físicas e desportivas na infância e adolescência. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 19, p. 46-48, 2001.
10. Martin M, Zugatto G, Nacif M. Perfil Alimentar de crianças praticantes de atividade física de um clube em São Paulo (SP). *Revista Nutrição Profissional*, São Paulo, v. 13, p. 50-52, 2007.
11. Nacif MAL, Viebig RP. *Avaliação antropométrica nos ciclos da vida: uma visão prática*. 2ª ed. São Paulo: Metha; 2011.
12. Lopes AD, Pires Neto CS. Composição corporal e equações preditivas da gordura em crianças e jovens. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 1, n. 4, p. 38-52, 1996.
13. Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. *Exercise and Sports Sciences Review*, v. 14, p. 325-357, 1986.

14. Guerra R, Amaral T. Estimativa da gordura corporal através da medição de pregas de adiposidade subcutânea. Associação Portuguesa de Nutrição Entérica e Parentérica, v. IV, n. 1, p. 2-10, 2010.
15. Viebig RF, Nacif MAL. Nutrição aplicada à atividade física e ao esporte. In: Silvia SMCS, Muna JDP. Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia. 2ª ed. São Paulo: Roca; 2010. p. 208-255.
16. Ellis KJ. Human body composition: in vivo methods. American Physiological Society, v. 80, n. 2, p. 649-680, 2000.
17. Goran MI. Measurement issues related to studies of childhood obesity: Assessment of body composition, body fat distribution, physical activity and food intake. Pediatrics, v. 101, p. 505-18, 1998.
18. Rolland-Cachera MF. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. Hor Res, v. 39, (supl.3): S25-40, 1993.
19. World Health Organization (WHO). Infants and children. In: Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: n. 854, 1995.
20. Watts PB, Joubert LM, Lish AK *et al.* Climber s anthropometry of young competitive sport rock. British Journal Sports Medicine, n. 37, p. 420-424, 2003.
21. Siri WE. The gross composition of the body. Advance in Biological and Medical Physics, v. 4, p. 239-80, 1956.
22. Brozek J, Grande F, Anderson JT, *et al.* Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative consptions. Annals of New York Academy of Sciences, v. 110, p. 113-40, 1963.
23. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. Human Biology, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.
24. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Excercise and body composition of children and youth. Scandinarian J Sports Sci. v. 7, p. 17-27, 1985. Lohman TG. Assasment of heavy composition on children. Pediatric Exercise Science, n. 1, v. 1, p. 19-30, 1989.
25. Deurenberg P, Kusters CS, Smith HE. Assessment of body composition by bioelectrical impedance in children and young adults is strongly age-dependent. Eur J Clin Nutr v. 44, n. 4, p. 261-8, 1990.
26. Thorland WG, Johnson GO, Tharp GD *et al.* Estimation of body density in adolescent athletes. Human Biology, v.56, n. 3, p. 439-448, 1984.
27. Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, Norton KJ. Relative body fat and anthropometric prediction of body densit of male athletes. Eun Jappal Physical Occup Physiol. v. 56, p. 191-200, 1987.
28. Euakim A, JSH-Shalom S, Giladi A, Falk B, Constantini N. Assessment of body composition in ballet dancers: correlation among anthropometric measurements; bioeletrical impedance analysis, and dual-energy x-ray absorptiometry. Int J Sports Med v. 21, n. 8, p. 589-601, 2000.
29. Forsyth HL; Sinning WE. The anthropometric estimation of body density and lean body weight of male athletes. Med Sci Sports. v. 5, n. 3, p. 174-180, 1973.
30. Sinning WE, Dolny DG, Little KD *et al.* Validity of “generalized” equations for body composition analysis in male athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 17, n.1, p. 124-130, 1985.

Os componentes de uma avaliação nutricional direcionada a atletas podem ser tão completos e complexos quanto se queira ou sejam necessários (Figura 14.1).

Em diferentes esportes, verifica-se relação entre rendimento e composição corporal. Esta pode estar relacionada com o apelo estético do esporte, como no caso do fisiculturismo, patinação artística, ginástica, entre outros; ou estar puramente envolvida com o rendimento como no caso de classificação por peso nas artes marciais, boxe ou sumô.

### Orientações gerais sobre o gerenciamento nutricional para perda e manutenção de massa corporal em atletas

---

O posicionamento da Associação Nacional de Treinadores de Atletismo (NATA, 2011)<sup>1</sup> discute sobre as práticas seguras para perda de peso, assim como sua manutenção em diferentes práticas esportivas. As recomendações da NATA são apresentadas em categorias que utilizam um critério de escala taxonômico de força de evidência e permeia toda avaliação nutricional discutida na Figura 14.1 e no Quadro 14.7.

Sobre a avaliação da massa e a composição corporal, devemos atentar para os seguintes itens:

- As avaliações da composição corporal devem empregadas para determinar a massa corporal apropriada, assim como metas para alcance de uma composição corporal adequada. *Categoria de evidência: B*
- Os dados da composição corporal devem ser coletados, gerenciados e ter o mesmo tratamento dado as informações pessoais e confidenciais médicas. *Categoria de evidência: C*
- O avaliado deve estar devidamente treinado e empregar técnicas e métodos de avaliação da composição corporal válidos e confiáveis (Quadro 14.8). *Categoria de evidência: C*
- A massa corporal deve ser determinada no estado hidratado. *Categoria de evidência: B*
- Ao determinar a meta de massa corporal, esta deve ser avaliada em relação à composição corporal. Esta avaliação deve ocorrer duas vezes por ano para a maioria das pessoas, com mais de 2 a 3 meses entre as medidas (Quadros 14.9 e 14.10). *Categoria de evidência: C*
- Para acompanhar o progresso de uma pessoa em direção a um objetivo de alcance de massa ou composição corporal, pesagens privadas e avaliações devem ser realizadas em intervalos que forneçam informações para orientar e aperfeiçoar o seu progresso, bem como para estabelecer reforço e períodos de reavaliação. *Categoria de evidência: C*
- Quando a hidratação é uma preocupação, avaliações da massa corporal regulares ou frequentes são indicadas. *Categoria de evidência: C*
- Clientes ativos e atletas de esportes com classificação de peso não devem ganhar ou perder

quantidade excessiva de massa corporal em qualquer ponto do seu ciclo de treinamento.  
*Categoria de evidência: C*

- O gerenciamento da composição corporal deve incluir tanto dieta quanto exercício. *Categoria de evidência: B*
- A ingestão calórica total deve ser determinada pelo cálculo da taxa metabólica basal (TMB) e das necessidades de energia para atividade. *Categoria de evidência: B*
- A ingestão de calorias deve basear-se na meta de massa corporal. *Categoria de evidência: C*
- Um plano alimentar seguro e saudável que forneça energia suficiente e nutrientes deve ser mantido durante todo o ano. *Categoria de evidência: B*
- A pirâmide do Departamento de Alimentos e Agricultura dos EUA é um dos métodos que podem ser usados para assegurar a adequada ingestão de nutrientes. *Categoria de evidência: C*
- As qualidades metabólicas da atividade devem ser consideradas no cálculo da necessidade de cada nutriente de produção de energia na dieta (Quadros 14.11 a 14.13). *Categoria de evidência: B*
- A prática de exercício aeróbico apropriado e seguro facilitará a perda de massa e gordura corporal. *Categoria de evidência: C*
- Ajustes de composição corporal devem ser graduais, sem restrições excessivas e sem o emprego de produtos ou comportamentos de risco. *Categoria de evidência: C*
- Combinar as metas de controle de massa e composição corporal com os objetivos de periodização do condicionamento físico ajudará os atletas ou clientes a alcançar as metas de massa corporal *Categoria de evidência: C*
- Comunicações educativas e práticas sobre dieta segura e gerenciamento de massa corporal devem ser realizadas de maneira regular e planejada. *Categoria de evidência: C*
- A composição corporal individual ou as necessidades dietéticas devem ser discutidas com privacidade com nutricionista devidamente treinado e especialistas em gerenciamento de massa corporal. *Categoria de evidência: C*
- Substâncias ergogênicas e dietéticas devem ser consumidas com cautela e sob a supervisão de indivíduos conhecedores dos requisitos para os esportes e outras organizações governamentais. *Categoria de evidência: C.*



**Figura 14.1** Componentes da investigação nutricional para atletas.

**Quadro 14.7** Graus de evidência.

<b>Categoria</b>	<b>Recomendações</b>
A	As recomendações são embasadas em evidências de estudos bem delineados sejam experimentais, clínicos ou epidemiológicos
B	As recomendações são embasadas em evidências de estudos experimentais, clínicos ou epidemiológicos
C	As recomendações, até este momento, são embasadas em evidências anedóticas

**Quadro 14.8** Técnicas para avaliação da composição corporal.

<b>Modelo</b>	<b>Técnica de avaliação</b>	<b>Erro padrão ou estimado (%)</b>
Dois compartimentos	Hidrodensitometria	± 2,5
	Pletismografia	± 2,2 a 3,7*
	Medidas de dobras cutâneas	± 3,5**
	Interactância infravermelho	± 5,0**
	Impedância bioelétrica (BIA)	± 3,5 a 5**

Três compartimentos	Absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA)	$\pm 1,8^*$
Múltiplos compartimentos	Tomografia computadorizada; ressonância magnética de imagem	–

\*Mais pesquisas são necessárias. \*\*Difere segundo a equação empregada.

#### Quadro 14.9 Padrão de percentual de gordura por sexo e idade.

	Percentual de gordura	
	Homens (%)	Mulheres (%)
<i>Limite mínimo (adultos)</i>	5	12
<i>Limite mínimo (adolescentes)</i>	7	14
<i>Variações adequadas</i>	10 a 22	20 a 32

#### Quadro 14.10 Determinação da massa corporal-alvo a partir da composição corporal adequada.

1. (%gordura atual) – (%gordura desejável) = %gordura não essencial\*
2. (Massa corporal atual) × (%gordura não essencial) = gordura não essencial
3. (Massa corporal atual) – gordura não essencial = massa corporal ideal

\*Passar para formato decimal.

#### Quadro 14.11 Consumo de nutrientes energéticos.

Nutrientes	Necessidades para população em geral
<i>Carboidratos</i>	5 a 7 g/kg de massa corporal/dia
<i>Proteínas</i>	0,8 a 1,0 g/kg de massa corporal/dia
<i>Gorduras</i>	15 a 35% do valor calórico total/dia

#### Quadro 14.12 Recomendação para consumo de carboidratos.

Tipo de atividade	Recomendação
Reposição de glicogênio para uma sessão de treinamento ou evento	7 a 10 g/kg massa corporal/dia
	0,5 a 1,0

Exercícios de intensidade moderada ou intermitentes > 1 h	g/kg massa corporal/dia (30 a 60 g/h)
Recuperação diária e fornecimento de energia para exercícios aeróbicos (1 a 3 h de atividade moderada a alta intensidade)	7 a 10 g/kg massa corporal/dia
Recuperação diária e fornecimento de energia para programa de exercício extremo (> 4 a 5 h de atividade moderada a alta intensidade)	10 a 12+ g/kg massa corporal/dia

#### Quadro 14.13 Recomendação para consumo de proteínas.

Classificação dos atletas	Recomendações
Atletas de força	1,7 a 1,8 g/kg massa corporal/dia (máximo 2 g/kg massa corporal/dia)
Atletas de resistência	1,2 a 1,4 g/kg massa corporal/dia
População geral	0,8 a 1,0 g/kg massa corporal/dia
Vegetarianismo	0,9 a 1,0 g/kg massa corporal/dia

## Histórico dietético

As técnicas de avaliação e monitoramento da ingestão alimentar de indivíduos fisicamente ativos ou mesmo atletas podem ser classificadas em retrospectivas ou prospectivas (Quadro 14.14).

#### Quadro 14.14 Classificação das técnicas de avaliação da ingestão alimentar de indivíduos fisicamente ativos.

Retrospectivas	Prospectivas
Avaliam e monitoram o comportamento passado que pode ser imediato ou remoto, porém como principais limitações apresentam dependência da memória do avaliado, seu discernimento e alto grau de cooperação. Quando aplicadas em desportistas/atletas muitas vezes apresentam tanto problemas relacionados com sub-relatos, por receio de revelar hábitos alimentares inadequados ao rendimento e saúde, como superestimativas do consumo com finalidade de manipular a avaliação ou impressionar o avaliador (nutricionista, pesquisador)	Abrangem o comportamento atual e em vigência. No caso de desportistas/atletas, o principal problema é a alteração do padrão alimentar em decorrência dos dias de avaliação, sendo esta interferência relacionada com o número de dias de registros. Adicionalmente, algumas informações devem ser incluídas como local de moradia, responsável pelo preparo dos alimentos/refeições, frequência de viagens, possibilidades de alimentação mediante cronograma de treinamento, suplementos consumidos, rotina de treino, estudo, trabalho, entre outros

Os métodos retrospectivos e prospectivos diferem pelas suas limitações e aplicações em diferentes situações e populações. No Quadro 14.15 são relacionados diferentes categorias e métodos, além de suas vantagens e desvantagens.

Como aspecto global, as principais fontes de erro na aplicação dos métodos de avaliação do consumo alimentar podem residir no avaliado e/ou no avaliador. É importante conhecê-las para, durante sua aplicação, buscar melhorar as informações nutricionais obtidas (Quadro 14.16) (Pedrosa *et al.*, 2009).<sup>2</sup>

## Avaliação antropométrica

---

A avaliação antropométrica é discutida em detalhes no capítulo 6, *Antropometria e Composição Corporal*.

Para exemplificar incluiremos uma ficha utilizada em trabalhos científicos para coleta de dados desde 1999 (Rossi *et al.*, 1999)<sup>3</sup> e que tem como objetivo caracterizar o perfil antropométrico de indivíduos fisicamente ativos ou atletas. Para atletas de alto nível, o nutricionista, independentemente da composição da equipe profissional, deve acompanhar a evolução antropométrica e ter seu registro próprio, uma vez que faz parte efetiva da anamnese nutricional e influi diretamente no acompanhamento nutricional objetivando rendimento e saúde (Quadro 14.17).

Apesar da associação entre características físicas e sucesso competitivo, a avaliação rotineira da composição corporal de atletas, especialmente do sexo feminino, tem sido questionada devido à possibilidade de essas avaliações promoverem ansiedade e aumentarem o risco de desenvolvimento de transtornos alimentares. Isso ocorreu apesar do reconhecimento de que uma relação causal entre avaliações da composição corporal e transtornos alimentares ainda não ter sido totalmente esclarecida. Além disso, quando realizada em conjunto com um programa de educação adequadamente projetado, evidências atuais indicam que avaliações antropométricas podem ser realizadas sem promover efeito adverso (Driskell e Wolinsky, 2011).<sup>4</sup> A justificativa e educação simultânea dos atletas sobre a importância das avaliações devem ser pautadas no bom senso e promovidas periodicamente. Várias técnicas estão disponíveis para avaliação da composição corporal, sendo a mais empregada em análises rotineira e de campo a metodologia antropométrica. Para tanto, é imprescindível selecionar a técnica mais apropriada, considerando uma série de fatores desde questões técnicas, tais como a segurança, validade e precisão da medição (Malina, 2007),<sup>5</sup> até questões práticas tais como grau de cooperação dos indivíduos, recursos financeiros, portabilidade, invasão, eficácia, tempo e conhecimento técnico necessário para realizar os procedimentos (Rossi *et al.*, 2009).<sup>6</sup>

### ■ Métodos antropométricos

Os métodos duplamente indiretos, incluindo medidas de dobras, diâmetros e circunferência corporais são os mais empregados no acompanhamento nutricional. As medidas de dobras cutâneas, por meio de equações matemáticas que derivem a densidade corporal, são as mais

frequentes para obtenção da gordura corporal de atletas (Nacif e Viebig, 2008).<sup>7</sup> As dobras mais comumente aferidas são sete: abdominal, bíceps, coxa medial, panturrilha, subescapular, supraespinal e tríceps (ACSM, 2009).<sup>8</sup> Existem inúmeras equações disponíveis para obtenção do percentual de gordura; cerca de 50 a 70% destas responde pela variação da densidade corporal, além do limite de aplicabilidade destas equações em diferentes populações, tipos de plicômetro utilizado e variações de medidas intra e interindivíduos. Apesar de toda limitação do método, as dobras cutâneas são rotineiramente empregadas no acompanhamento de atletas pela sua facilidade de obtenção de dados, reprodutibilidade por indivíduos treinados, baixo custo e conveniência (Rossi *et al.*, 2009).<sup>6</sup> Baixos níveis de gordura corporal podem ter associação em mulheres a tríade da atleta, transtorno alimentares, alteração da imagem corporal, entre outros. Já em homens a distúrbios hormonais, metabólicos, infertilidade, entre outros (Nacif e Viebig, 2008).<sup>7</sup>

No Quadro 14.18 apresentamos algumas equações antropométricas desenvolvidas para atletas; seu emprego está sujeito a estudos de validação para diferentes populações das quais foram originalmente desenvolvidas. Nos Quadros 14.19 e 14.20 respectivamente, são apresentados valores de percentual de gordura de atletas dos sexos masculino e feminino de diferentes modalidades esportivas.

**Quadro 14.15** Visão geral dos métodos de avaliação do consumo alimentar aplicáveis em desportistas e atletas.

Métodos	Descrição técnica	Vantagens	Limitações	Observações
<i>Retrospectivos</i>				
Recordatório dietético ou Recordatório de 24 h (R 24 h)	Consiste em definir e quantificar todos os alimentos e bebidas ingeridas em período anterior à entrevista, que pode estar dentro das 24 h precedentes, ou mais comumente o dia anterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rápida aplicação e baixo custo</li> <li>• Não altera padrão de ingestão do indivíduo</li> <li>• Se sucessivo pode estimar a ingestão habitual</li> <li>• Qualquer faixa etária e em analfabetos</li> <li>• Crianças a partir de 12 anos podem responder sozinhas com precisão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da memória e habilidade do entrevistador</li> <li>• Um registro apenas não estima ingestão habitual</li> <li>• Difícil de estimar o tamanho das porções</li> <li>• É necessário em algumas ocasiões questionar forma de preparo</li> <li>• Bebidas e lanches tendem a ser omitidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode ser realizado por telefone</li> <li>• Deve incluir ingestão de líquidos e bebidas</li> <li>• Sensível a diferenças culturais e útil se desejável conhecer ingestão média</li> <li>• Melhora precisão se a porção for quantificada</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimina variações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer nutricionista treinado</li> <li>• Depende da</li> </ul>	

História alimentar	Consiste em uma extensa entrevista com objetivo de investigar o hábito alimentar tanto atual como passado	<p>diárias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera variações sazonais</li> <li>• Descreve ingestão habitual qualitativamente e quantitativamente</li> <li>• Não altera padrão de ingestão do indivíduo</li> </ul>	<p>memória do entrevistado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longo tempo de administração (1 a 2 h)</li> <li>• Alto custo</li> <li>• Demanda tempo na análise e requer outros recursos (tabelas, medidas caseira, álbuns etc.)</li> </ul>	<p>Inclui informações sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de refeições</li> <li>• Apetite</li> <li>• Preferências/aversões alimentares</li> <li>• Consumo de suplementos etc.</li> </ul>
Questionário de frequência alimentar (QFA)	Composto de dois componentes, uma lista de alimento e uma relação de frequência de consumo, em que o entrevistado é requisitado a responder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicável em estudos epidemiológicos</li> <li>• Pode ser autopreenchido ou não</li> <li>• Pode ser qualitativo ou quantitativo</li> <li>• Estima ingestão habitual</li> <li>• Rápido e simples de administrar</li> <li>• Não altera padrão de ingestão do indivíduo</li> <li>• Baixo custo</li> <li>• Classifica por categorias de consumo</li> <li>• Minimiza variação intrapessoal ao longo dos dias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da memória dos hábitos alimentares de passado recente e remoto</li> <li>• Dificuldade para quantificar as porções e peso dos alimentos</li> <li>• Específico para a população avaliada e necessita de prévia validação</li> <li>• Desenho do instrumento requer tempo e estudo</li> <li>• Limitação para emprego em analfabetos e idosos</li> <li>• Complexo para o entrevistador, dependendo da lista de alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizado para detectar, quantificar ou classificar nutrientes específicos ou alimento ingeridos de um grupo ou indivíduo</li> <li>• Utilizado para comparar e checar dados obtidos de outros métodos</li> </ul>
<i>Prospectivos</i>				
Registro	Quantidades de alimento, bebidas e sobras são estimados por meio de medidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada acurácia</li> <li>• Bem aceito para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispendioso e requer tempo</li> <li>• Alto grau de</li> </ul>	Se o indivíduo for instruído a

alimentar estimado	caseiras, álbum de fotos com porções, modelo de alimentos, entre outros recursos	coletar ingestão de grupo de pessoas • Não depende de memória	cooperação do avaliado • Menos preciso que o registro por peso	anotar o alimento logo após o consumo, melhora a qualidade do dado
Registro alimentar por peso	Os alimentos, bebidas e sobras são pesados em balanças analíticas para posterior quantificação	• Mais preciso que o registro estimado • Referenciado como método “padrão-ouro”	• Alto grau de cooperação e treinamento dos participantes • Pode alterar o hábito alimentar do indivíduo • Custo elevado (balanças, calibração e manutenção)	Usado para avaliar e validar outros métodos
Registro alimentar por métodos visuais	Realizado por meio de fotos ou filmagem dos alimentos e das sobras	• Boa qualidade • Menor tempo • Bom para instituições • Menor grau de cooperação e participação do avaliado • Pode ser aplicado a analfabetos • O indivíduo não é constrangido, pois desconhece-se o avaliado	• Alto custo (câmeras fotográficas, filmadoras etc.) • Necessita de apoio técnico • Requer treinamento do entrevistador na interpretação das imagens • Não distingue preparações light/diet • Não recomendável para estudos com grande número de participantes • Sujeito a problemas técnicos (baixa qualidade de imagem, ângulo da câmera etc.)	O próprio indivíduo pode realizar o registro para posterior quantificação Pode ser aplicado em refeitórios, centros de pesquisa etc.
		• Alta precisão • Dispensa dados de		

Análise da duplicata das porções	Coleta de porções idênticas dos alimentos consumidos pelo avaliado em determinado período	base dos alimentos (tabelas de composição centesimal) • Aplicação em estudos metabólicos • Emprega análise química dos alimentos • Não necessita validação • Bom para avaliar consumo individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo elevado</li> <li>• Ingestão usual pode ser alterada</li> <li>• Requer tempo</li> <li>• Alto grau de cooperação do entrevistado</li> <li>• Pode restringir a escolha dos alimentos</li> <li>• Difícil aplicação rotineira</li> </ul>	Permite análise química dos alimentos por ser um método independente e livre dos erros possíveis pela quantificação de tabelas de composição dos alimentos
----------------------------------	---	--	--	--

Fonte: Pedrosa *et al.*, 2009.<sup>2</sup>

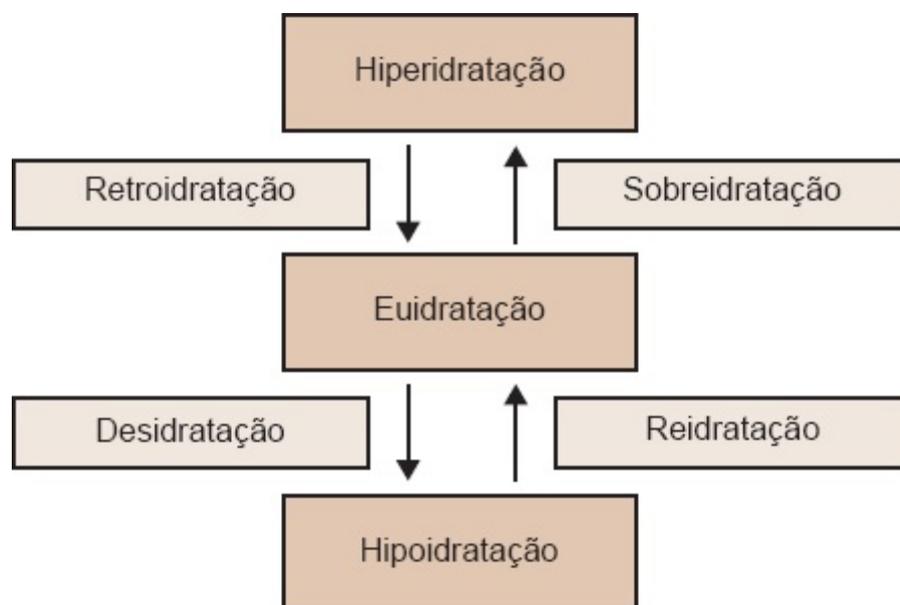
#### Quadro 14.16 Fontes de erros dos métodos de consumo alimentar.

Por parte do avaliado (desportista)	Por parte do avaliador (pesquisador)
<p>Omissão no uso de suplementos (principalmente líquidos e géis)</p> <p>Incompreensão quanto ao que está sendo questionado</p> <p>Erro na estimativa do tamanho da porção</p> <p>Sub ou superestimação do consumo</p> <p>Omissão no consumo de lanches</p> <p>Grau de escolaridade</p> <p>Falha de memória</p>	<p>Desconhecimento da rotina do desportista, o que exige pesquisa prévia por parte do entrevistador</p> <p>Inclusão de alimentos que estejam associados a hábitos no esporte, como ingestão de bebida alcoólica (p. ex., cerveja no futebol)</p> <p>Ambiente de entrevista com elementos dispersivos (distração)</p> <p>Erro na conversão das medidas caseiras</p> <p>Descrição incompleta do alimento</p> <p>Registro incorreto da resposta</p> <p>Empatia pelo entrevistado</p> <p>Omissão intencional</p>

#### Somatório de dobras cutâneas

O Comitê Olímpico Americano (USCO), empregando as técnicas da Sociedade Internacional para Avanços para Cineantropometria (ISAK), tem empregado esforços para padronização de medidas internacionais; para tanto, advoga o emprego do somatório de sete dobras (em mm). A vantagem estaria na comparação direta entre diferentes populações de atletas de diversas nacionalidades sem necessidade de validação técnica. Levando-se em consideração que a massa corporal mínima compatível com a saúde já foi determinada em atletas, sendo 5% para homens e 12% para mulheres, o mesmo não foi para qual seria o percentual de gordura adequado em atletas.

Assim, justificaria a utilização do somatório das dobras cutâneas, das quais recomendam-se sete: abdominal, bíceps, coxa medial, panturrilha, subescapular, supraespinal e tríceps (ACSM, 2009).<sup>8</sup> Os valores ideais para os atletas se situariam nos delimitados pelo Comitê Olímpico Americano (ACSM, 2009):<sup>8</sup> para mulheres, entre 30 e 60 mm; para homens, entre 40 e 90 mm.



**Figura 14.2** Estados e processos relacionados com a hidratação. Fonte: Rossi, 2013.

## Avaliação do estado de hidratação

Por ser um nutriente vital nos seres humanos, a água corporal total (ACT) é estreitamente regulada dentro de uma variação de  $\pm 0,22$  a  $0,48\%$  da massa corporal em climas temperado e quente, respectivamente (Sawka *et al.*, 2005).<sup>9</sup> Assim, três estados hídricos podem ser alcançados por um indivíduo ao longo de um período de tempo compreendido desde horas a dias que são: hiperidratação, euidratação e hipoidratação (Figura 14.2) (Casa, 1999).<sup>10</sup> O termo euidratação é utilizado como sinônimo de conteúdo normal de água corporal total (ACT) (Armstrong, 2007),<sup>11</sup> representando em humanos  $60\%$  da massa corporal (com variação de  $47$  a  $75\%$ ) e cuja oscilação diária em indivíduos saudáveis está entre  $\pm 0,2$  e  $0,5\%$  (IOM, 2005). Este não é um estado estático, mas dinâmico, no qual há continuamente perda do conteúdo hídrico que deve ser balanceada ao longo do dia com reposição hídrica (Shirreffs, 2003).<sup>12</sup> A partir deste conceito (euidratação), os estados de hiperidratação e hipoidratação são derivados respectivamente como excesso ou déficit hídrico em relação à média de variação normal. Os termos desidratação, retroidratação, sobreidratação e reidratação referem aos processos pelos quais transitam os diferentes estados de hidratação (Casa, 1999).<sup>10</sup> Embora não haja consenso, a desidratação pode ser definida como perda hídrica corporal por meio da urina, do suor, das fezes ou pela perspiração insensível (pulmão e pele) não compensada que reduz a ACT abaixo dos valores de variação normal (Armstrong, 2007).<sup>11</sup> É uma condição clínica que, independente da sua etiologia, deve ser

corrigida por meio da reidratação, ou processo de restabelecimento do estado euidratado, com risco agudo e crônico para o organismo (Manz, 2007).<sup>13</sup> Podemos resumir os processos, conforme a seguir:

- Euidratação: condição de equilíbrio de água corporal normal
- Hipoidratação: condição de taxa constante de redução hídrica corporal
- Desidratação: perda hídrica levando ao estado de hipo-hidratação
- Hiperidratação: condição de taxa constante de aumento hídrico corporal
- Retroidratação: perda hídrica a partir de um estado de hiperidratação conduzindo à euidratação
- Reidratação: acréscimo hídrico a partir do estado de hipoidratação seguindo ao encontro da euidratação
- Sobreidratação: ingestão de fluidos que excede a euidratação, conduzindo à hiperidratação.

#### Quadro 14.17 Avaliação antropométrica.

Peso atual _____kg	Peso habitual _____kg	Peso ideal _____kg	Estatura _____cm		IMC: _____kg/m <sup>2</sup>			
					Classificação: _____			
<i>Circunferências (cm)</i>								
	Data:		Data:		Data:		Data:	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
Braço								
Cintura								
Quadril								
Abdome								
Coxa proximal								
Coxa medial								
Panturrilha								
<i>Dobras cutâneas (mm)</i>								
Lado direito	Data:		Data:		Data:		Data:	
Tríceps								
Biceps								
Subescapular								

Abdominal				
Axilar média				
Peitoral				
Suprailíaca				
Coxa				
Panturrilha				
%Gordura*				
$\Sigma 9$ G total*				
$\Sigma 5$ G total*				
$\Sigma 5$ G tronco*				
$\Sigma 2$ G tronco*				
$\Sigma 4$ G membros*				

*Bioimpedância*

	Data:	Data:	Data:	Data:
%Gordura				
Massa gorda (kg)				
Massa magra (kg)				
TMB (kcal)				
Total de água (ℓ)				
%massa corporal				
%massa magra				
Resistência (Ω)				
Reactância				

(Ω)

\*Ver Capítulos 6 e 9, *Antropometria e Composição Corporal e Praticantes de Atividade Física*, respectivamente. Modificado de Rossi *et al.*, 1999).<sup>3</sup> TMB = taxa metabólica basal.

**Quadro 14.18** Equações antropométricas para obtenção da densidade corporal ( $DC = g/m^3$ ) ou percentual de gordura de atletas (%G) de atletas.\*

### Equações nacionais

Esporte	População	Equação	Referência
Todos	Mulheres (18 a 29 anos)	$DC = 1,096095 - 0,0006952 \times (\Sigma \text{tríceps, suprailíaca anterior, abdome, coxa}) + 0,0000011 \times (\Sigma \text{tríceps, suprailíaca anterior, abdome, coxa})^2 - 0,0000714 \times (\text{idade})$	Jackson <i>et al.</i> , 1980
Todos	Meninos (14 a 19 anos)	$DC = 1,10647 - 0,00162 \times (\text{dobra subescapular}) - 0,00144 \times (\text{dobra abdome}) - 0,00077 \times (\text{dobra tríceps}) + 0,00071 \times (\text{dobra axilar média})$	Forsyth e Sinning, 1973
Todos	Homens (18 a 29 anos)	$DC = 1,112 - 0,00043499 \times (\Sigma \text{peitoral, axilar média, tríceps, subescapular, suprailíaca anterior, abdome, coxa}) + 0,00000055 \times (\Sigma \text{peitoral, axilar média, tríceps, subescapular, suprailíaca anterior, abdome, coxa})^2 - 0,00028826 \times (\text{idade})$	Jackson e Pollock, 1978
Atletismo, ginástica, mergulho e luta	Meninos Adolescentes	$DC = 1,0987 - 0,00122 \times (\Sigma \text{subescapular, tríceps, suprailíaca}) + 0,00000263 \times *(\Sigma \text{subescapular, tríceps, suprailíaca})^2$	Thorland <i>et al.</i> , 1984
Luta	Meninos (13 a 18 anos)	$DC = 1,12691 - 0,00357 \times (\text{circunferência de braço}) - 0,00127 \times (\text{circunferência abdominal}) + 0,00524 \times (\text{circunferência de antebraço})$	Katch e McArdle, 1973

Para converter DC em % de gordura empregar as seguintes fórmulas: Homens = %G =  $[(4,95/DC) - 4,50] \times 100$ ; Mulheres = %G =  $[(5,01/DC) - 4,57] \times 100$ ; Meninos (13 a 19 anos) = %G =  $[(5,07/DC) - 4,$

\*Para as padronizações de dobras e circunferências, consultar o Capítulo 6, *Antropometria e Composição Corporal*. Fontes: Heyward e Stolarczyk, 2000,<sup>14</sup> Costa, 2001.<sup>15</sup>

**Quadro 14.19** Percentual de gordura de atletas do sexo masculino de diferentes esportes.

Esporte	Idade (anos)	Percentual de gordura (%)
<i>Badminton</i>	24,5 ± 3,6	12,8 ± 3,1

Beisebol	20,8 ± 9,9	14,2 ± 6,7
Basquetebol	20,9 ± 1,3	10,5 ± 3,8
Canoagem/caiaque	21,1 ± 7,1	13,0 ± 2,5
Ciclismo	22,2 ± 3,6	10,5 ± 2,4
Hóquei de campo	23,7 ± 3,6	10,3 ± 4,4
Ginastas	20,3 ± 0,9	4,6 ± 3,3
Remo	24,7 ± 3,2	7,3 ± 1,3
Patinação de velocidade	22,2 ± 4,1	7,4 ± 2,5
<i>Squash</i>	22,6 ± 6,8	11,2 ± 3,7
Natação	20,6 ± 1,2	5,0 ± 4,5
Vôlei	23,8 ± 3,2	11,2 ± 2,8
Polo aquático	25,8 ± 4,6	8,8 ± 2,6

Fonte: Malina, 2007.<sup>5</sup>

#### Quadro 14.20 Percentual de gordura de atletas do sexo feminino de diferentes esportes.

Esporte	Idade (anos)	Percentual de gordura (%)
Badminton	23,0 ± 5,3	21,0 ± 2,1
Basquetebol	22,9 ± 2,6	20,1 ± 4,0
Canoagem/caiaque	21,2 ± 3,7	22,2 ± 4,6
Ginástica	19,8 ± 1,0	19,1 ± 2,2
Ginástica rítmica	20,7 ± 2,7	15,6 ± 5,1
Handebol	23,2 ± 1,9	19,0 ± 3,7
Remo	23,6 ± 3,9	18,4 ± 3,9
Futebol	24,4 ± 4,5	20,8 ± 4,7
Patinação de velocidade	19,7 ± 3,0	16,5 ± 4,1
<i>Squash</i>	27,4 ± 5,6	16,0 ± 4,9
Natação	19,2 ± 0,8	16,1 ± 3,7

Tênis	21,3 ± 0,9	22,4 ± 2,0
Vôlei	21,7 ± 2,5	15,8 ± 4,8

Fonte: Malina, 2007.<sup>5</sup>

**Quadro 14.21** Taxa de sudorese e níveis de desidratação em várias modalidades esportivas competitivas.

<b>Esporte   Referência</b>	<b>Condição</b>	<b>Taxa de sudorese (ℓ/h)</b>	<b>Perda de peso (%)</b>
Arco e flecha   Reis <i>et al.</i> , 2010 <sup>17</sup>	Competição <i>indoor</i>	1,5 ± 1,4	1,4 ± 0,5
	Competição <i>outdoor</i>	2,2 ± 1,3	2,1 ± 0,7
Basquete   ACSM, 2009 <sup>8</sup>	Treinamento no verão (homens)	1,37 [0,9 a 1,84]	1,0 [0,0 a 2,0]
	Treinamento no verão (mulheres)	1,60 [1,23 a 1,97]	0,9 [0,2 a 1,6]
Basquete   Kuaye <i>et al.</i> , 2008 <sup>19</sup>	Treinamento no inverno (homens)	1,02 [0,56 a 1,53]	0,7 [0,0 a 1,3]
Basquete   Silva <i>et al.</i> , 2007 <sup>20</sup>	Treinamento no verão (homens)	1,15 [0,1 a 2,7]	1,0 [0,1 a 2,1]
Futebol   ACSM, 2009 <sup>8</sup>	Treinamento no verão (homens)	1,46 [0,99 a 1,93]	1,59 [0,4 a 2,8]
	Treinamento no inverno (homens)	1,13 [0,71 a 1,77]	1,62 [0,87 a 2,55]
Futebol   Reis <i>et al.</i> , 2010 <sup>17</sup>	Treinamento no verão (adolescentes)	0,53 [0,1 a 1,7]	0,9 [0,2 a 2,3]
Futebol   Oliveira <i>et al.</i> , 2007 <sup>21</sup>	Treinamento no verão (crianças)	0,1 [0,06 a 0,2]	2,97 [1,20 a 4,80]
Karatê   Rossi e Tirapegui, 2007 <sup>22</sup>	Treinamento no verão (homens)	0,3 [0,15 a 0,55]	1,4 [0,6 a 2,2]
Natação   ACSM, 2009 <sup>8</sup>	Treinamento (homens e mulheres)	0,37	0 [+ 1,0 a 1,4 kg]
Natação   Pereira <i>et al.</i> , 2006 <sup>23</sup>	Treinamento no verão (crianças)	0,14 [0,0 a 0,5]	0,21 [0,0 a 0,7]

Polo aquático   ACSM, 20098	Treinamento (homens)	0,29 [0,23 a 0,35]	0,26 [0,19 a 0,34]
	Competição (homens)	0,79 [0,69 a 0,88]	0,35 [0,23 a 0,46]
Tênis   ACSM, 20098	Competição no verão (homens)	1,60 [0,62 a 2,58]	1,3 [+ 0,3 a 2,9]
	Competição no verão (mulheres)	[0,56 a 1,34]	0,7 [+ 0,9 a 2,3]
Rugby   Perrella <i>et al.</i> , 2005 <sup>24</sup>	Treinamento no verão (mulheres)	0,5 [0,2 a 7,5]	1,5 [0,6 a 2,4]
Squash   ACSM, 2009	Competição (homens)	2,4 [1,5 a 3,25]	1,28 kg [0,1 a 2,4 kg]
Vôlei   Rossi e Bolzan, 2006 <sup>25</sup>	Treinamento no verão (crianças)	0,3 [0,07 a 0,6]	1,0 [0,2 a 2,0]
Muay Thai   Rossi <i>et al.</i> , 2011b	Treinamento (homens)	0,76 ± 0,53	1,5 ± 0,9
Kendô   Rossi <i>et al.</i> , 2011a	Treinamento verão (homens)	0,35 [0,10 a 0,50]	0,95 [0,21 a 1,57]

Fonte: Rossi, 2013.

## ■ Perda hídrica percentual e taxa de sudorese

A participação em atividades esportivas expõe os indivíduos a uma variedade de fatores que influenciam a quantidade de água eliminada pelo suor, como a duração e a intensidade do exercício, as condições ambientais e o tipo de roupas/equipamentos utilizados, além das características individuais, tais como o peso corporal, a predisposição genética, o estado de aclimatização e a eficiência metabólica. Dessa maneira, há uma ampla variação na taxa de sudorese e na perda total de suor entre os indivíduos em diferentes esportes (Rossi *et al.*, 2010).<sup>16</sup> Como exemplo, maratonistas de elite podem ter maiores taxas de sudorese, porém perda total de suor semelhante a corredores recreacionais que terminam a prova no último pelotão. Em partidas de futebol, a taxa de sudorese pode variar entre os jogadores devido à sua posição e estilo de jogo, assim como o tempo de permanência em campo (Reis *et al.*, 2009).<sup>17</sup> A taxa de suor ou taxa de sudorese pode ser expressa em mililitros por minuto (ml/min) ou em litros por hora (ℓ/h), ou seja, quanto de suor o indivíduo é capaz de perder por unidade de tempo. Para este cálculo, deve-se pesar o atleta antes e após a atividade física, obtendo-se a diferença corporal; este valor deve ser dividido pelo tempo de atividade obtendo-se a taxa de sudorese (ACSM, 2009; Rossi, 2013),<sup>18</sup> conforme fórmula:

$$\text{Taxa de sudorese} = \frac{(\text{peso antes da atividade} - \text{peso após a atividade})}{\text{tempo de atividade física}}$$

A taxa de sudorese de várias modalidades esportivas, tanto em treinamentos quanto em competições, varia amplamente (Quadro 14.21), indicando que é muito difícil estabelecer um único valor recomendado para tal parâmetro.

Segundo o American College of Sports Medicine (ACSM, 2009),<sup>8</sup> pode-se monitorar o estado de hidratação (euidratação) pela utilização frequente de medidas de massa corporal que devem ocorrer pela manhã. Porém, provavelmente estas mudanças reflitam as perdas pela sudorese durante o exercício e sejam usadas para calcular as necessidades individuais de reposição hídrica para atividades físicas específicas e em diferentes condições ambientais. Em relação a esta última evidência já foi previamente estabelecido o poder de predição da pesagem antes e após atividade em relação a parâmetros mais precisos de hidratação, conforme relacionado no Quadro 14.22 (Casa *et al.*, 2000),<sup>26</sup> sendo, portanto, um método eletivo para atletas devido a suas inúmeras vantagens.

A avaliação nutricional de atletas, com o emprego dos seus mais diversos componentes, deve ser rotineiramente realizada por equipe profissional que inclua a participação efetiva do nutricionista nas mais diversas etapas diretas ou indiretas. Os métodos de avaliação, nas suas diferentes facetas, auxiliam no gerenciamento e planejamento de estratégias nutricionais direcionadas à manutenção ou à redução da massa corporal, assim como na prescrição de alimentação equilibrada e para melhora do rendimento.

**Quadro 14.22** Relação porcentagem de perda de peso e outros índices do estado de hidratação.

Hidratado	+1 até -1	1 ou 2	< 1,010
Desidratação leve	-1 até -3	3 ou 4	1,010 a 1,020
Desidratação moderada	-3 até -5	5 ou 6	1,021 a 1,030
Desidratação grave	> 5	> 6	> 1,030

USG = gravidade específica da urina.\*O percentual de alteração do peso corporal é calculado do seguinte modo = [(peso pré/pós-exercício)/peso pré-exercício] × 100.

## Referências bibliográficas

1. NATA (National Athletic Trainer's Association). Position Statement: safe weight loss and maintenance practices in sport and exercise. *J Athl Train.* v. 46, n. 3, p. 322-336, 2011.
2. Pedrosa RG, Donato Jr J, Rossi L, Rogero MM, Tirapegui J. Avaliação de atletas. In: Tirapegui J, Ribeiro SML. *Avaliação Nutricional: teoria e prática.* 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Cap. 25, p. 299-314, 2009.
3. Rossi L, Silva RC, Tirapegui. Avaliação nutricional de atletas de karatê. *Rev APEF,* v.1, p. 40-49,

1999.

4. Driskell J, Wolinsky I. Nutritional assessment of athletes. 2. ed. Boca Raton: CRC Press; 2011.
5. Malina RM. Body composition in athletes: assessment and estimated fatness. Clin Sports Med., v. 26, n. 1, p. 37-68, 2007.
6. Rossi L, Caruso L, Galante AP. Avaliação nutricional: novas perspectivas. 1. ed. São Paulo: Roca; 2009.
7. Nacif MAL, Viebig RF. Avaliação antropométrica nos ciclos da vida. 2a. ed. São Paulo: Metha, 2011.
8. ACSM (American College of Sports Medicine). Joint Position: Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exer v. 41, n. 3, p. 709-731, 2009.
9. Sawka MN, Cheuvront SN, Carter III R. Human water needs. Nutr Reviews, v. 63, p. 30-39, 2005.
10. Casa DJ. Exercise in the heat I. Fundamentals of thermal physiology, performance implications, and dehydration. J Athel Train, v. 34, p. 246-252, 1999.
11. Armstrong EL. Assessing hydration status: the elusive gold standard. J Am Coll Nutr, v. 25, p. 575-584, 2007.
12. Shirreffs SM. Markers of hydration status. Eur J Clin Nutr, v. 57, p. 6-9, 2003.
13. Manz F. Hydration and disease. J Am Coll Nutr, v. 26, p. 535-541, 2007.
14. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. 1. ed. São Paulo: Manole, 2000.
15. Costa RF. Avaliação da composição corporal: teoria prática da avaliação. 1a ed. São Paulo: Manole, 2001.
16. Rossi L, Reis VAB, Azevedo COE. Desidratação e recomendações para a reposição hídrica em crianças fisicamente ativas. Rev Paul Pediatr, v. 28, p. 337-345, 2010.
17. Reis VB, Azevedo CE, Rossi L. Perfil antropométrico e taxa de sudorese no futebol juvenil. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum, v. 11, p. 134-141, 2010.
18. Rossi L. Nutrição em academias do fitness ao wellness. 1. ed. São Paulo: Roca, 2013.
19. Kuaye L, Candido LP, Melo NS, Nacif M. Avaliação do estado de hidratação de jogadores de basquetebol. Corpoconsciência, v. 12, p. 25-33, 2008.
20. Silva JR, Lima MSM, Cezar NE, Carvalho PF, Diogo RC, Nacif M. Perfil nutricional de jogadores de basquete competitivo do município de São Paulo. São Paulo; 2007 [trabalho de conclusão de curso. Universidade Paulista].
21. Oliveira AP, Ozawa CH, Camargo MK, Chang M, Rodrigues VCJ, Nacif M. Perfil nutricional e taxa de sudorese de crianças praticantes de futebol do município de São Paulo São Paulo; 2007 [trabalho de conclusão de curso. Centro Universitário São Camilo].
22. Rossi L, Tirapegui J. Avaliação antropométrica de atletas de karatê. R Bras Ci e Mov, 15(3): 39 e 46, 2007.
23. Pereira CAL, Mazzonetto C, Bosso SR, Nacif M. Taxa de sudorese em crianças praticantes de natação. Nutr Profissional, v. 6, p. 54-58, 2006.
24. Perrella MM, Noriyuki OS, Rossi L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. Rev Bras Med Esporte, v. 11, p. 229-232, 2005.
25. Rossi L, Bolzan SS. Avaliação da perda hídrica de adolescentes praticantes de voleibol. R Bras Ci e Mov, v.14, p. 123.
26. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Mountain SJ, Reiff RV, Rich BSE, Roberts WO, Stone JS. Position Statement: fluid replacement for athletes. J Athl Train, v. 35, p. 212-224, 2000.

# Índice

Frontispício	2
GEN	3
Página de rosto	4
Créditos	5
Colaboradores	7
Prefácio	12
Sumário	13
1 Introdução à Avaliação Nutricional	16
2 Aspectos Bioéticos do Cuidado Nutricional	21
3 Triagem Nutricional   Abordagem na Prática Clínica	33
4 Anamnese Nutricional e Inquéritos Dietéticos	50
5 Aplicações Práticas da Ingestão Dietética de Referência	92
6 Antropometria e Composição Corporal	148
7 Interpretação de Exames Laboratoriais   Importância na Avaliação Nutricional	186
8 Avaliação do Gasto Energético	238
Calorimetria direta	238
Calorimetria indireta	242
9 Avaliação Nutricional em Diferentes Situações	254
Infância	254
Recém-nascidos	254
Crianças de Zero a Dez Anos	286
Adolescentes	400
Gestação e Lactação	438
Gestação	438
Lactação	462
Adultos	474
Idosos	506
Risco Nutricional	557
Subnutrição e Estado Grave   Unidade de Terapia Intensiva	557
Obesidade	578
Marcadores Fenotípicos de Risco Cardiovascular	595
Portadores de Necessidades Especiais	605

Amputados	605
Lesão Medular ou Trauma Raquimedular	611
Paralisia Cerebral	625
Síndrome de Down	642
Avaliação Nutricional em Nipo-brasileiros	661
Praticantes de Atividades Físicas	672
<b>10 Avaliação da Imunocompetência</b>	<b>700</b>
<b>11 Métodos Não Convencionais Aplicáveis na Avaliação Nutricional Clínica</b>	<b>723</b>
Avaliação da Massa Muscular	723
Avaliação do Músculo Adutor	740
<b>12 Avaliação Nutricional em Estética</b>	<b>744</b>
<b>13 Avaliação da Imagem Corporal</b>	<b>768</b>
<b>14 Avaliação Nutricional de Atletas</b>	<b>781</b>
Crianças e Adolescentes	781
Adultos	790