

Nutrição e Farmacologia

Ana Claudia Carelle
Cynthia Cavalini Cândido

Nutrição e Farmacologia

2ª Edição

 **Érica** | **Saraiva**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Carelle, Ana Claudia
Nutrição e farmacologia / Ana Claudia Carelle,
Cynthia Cavallini Cândido. -- 2. ed. -- São Paulo : Érica, 2014.

Bibliografia.
ISBN 978-85-365-0635-7

1. Alimentação 2. Alimentos 3. Farmacologia
4. Nutrição I. Carelle, Ana Claudia. II. Título.

14-05765

CDD-613.2

Índices para catálogo sistemático:

1. Nutrição e farmacologia : Ciências médicas 613.2

Copyright © 2014 da Editora Érica Ltda.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer meio ou forma sem prévia autorização da Editora Érica. A violação dos direitos autorais é crime estabelecido na Lei nº 9.610/98 e punido pelo Artigo 184 do Código Penal.

Coordenação Editorial: Rosana Arruda da Silva
Capa: Maurício S. de França
Edição de Texto: Beatriz M. Carneiro, Bruna Gomes Cordeiro, Carla de Oliveira Morais Tureta, Juliana Ferreira Favoretto, Nathalia Ferrarezi, Sílvia Campos
Preparação de Texto e Editoração: Ponto Inicial Estúdio Gráfico
Produção Editorial: Adriana Aguiar Santoro, Alline Bullara, Daete Oliveira, Grazielle Liborni, Laudemir Marinho dos Santos, Lívia Vilela, Rosana Aparecida Alves dos Santos, Rosemeire Cavalheiro
Ilustrações: Arquivos

As Autoras e a Editora acreditam que todas as informações aqui apresentadas estão corretas e podem ser utilizadas para qualquer fim legal. Entretanto, não existe qualquer garantia, explícita ou implícita, de que o uso de tais informações conduzirá sempre ao resultado desejado. Os nomes de sites e empresas, porventura mencionados, foram utilizados apenas para ilustrar os exemplos, não tendo vínculo nenhum com o livro, não garantindo a sua existência nem divulgação. Eventuais erratas estarão disponíveis para download no site da Editora Érica.

Conteúdo adaptado ao Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, em execução desde 1º de janeiro de 2009.

A ilustração de capa e algumas imagens de miolo foram retiradas de <www.shutterstock.com>, empresa com a qual se mantém contrato ativo na data de publicação do livro. Outras foram obtidas da Coleção MasterClips/MasterPhotos® da IMSI, 100 Rowland Way, 3rd floor Novato, CA 94945, USA, e do CorelDRAW X5 e X6, Corel Gallery e Corel Corporation Samples. Copyright© 2013 Editora Érica, Corel Corporation e seus licenciadores. Todos os direitos reservados.

Todos os esforços foram feitos para creditar devidamente os detentores dos direitos das imagens utilizadas neste livro. Eventuais omissões de crédito e copyright não são intencionais e serão devidamente solucionadas nas próximas edições, bastando que seus proprietários contatem os editores.

A prática dos procedimentos de enfermagem citada deve ser realizada exclusivamente por enfermeiros devidamente registrados em seu conselho profissional, assim como os medicamentos referidos no livro só podem ser utilizados com prescrição médica.

Seu cadastro é muito importante para nós

Ao preencher e remeter a ficha de cadastro constante no site da Editora Érica, você passará a receber informações sobre nossos lançamentos em sua área de preferência.

Conhecendo melhor os leitores e suas preferências, vamos produzir títulos que atendam suas necessidades..

Contato com o editorial: editorial@editoraerica.com.br

Editora Érica Ltda. | Uma Empresa do Grupo Saraiva

Rua São Gil, 159 - Tatuapé

CEP: 03401-030 - São Paulo - SP

Fone: (11) 2295-3066 - Fax: (11) 2097-4060

www.editoraerica.com.br

Agradecimentos

Agradecemos a Deus pela graça de nos colocar uma no caminho da outra e permitir que esta amizade, que dura quase 27 anos, fortalecida em seus laços pela escolha do estudo da Nutrição, continue rendendo bons frutos.

Sobre as autoras

Cynthia Cavalini Cândido é pós-graduanda em Educação Inclusiva. Graduada em Nutrição pela Universidade de Guarulhos. Licenciada para o ensino profissionalizante com ampla experiência em gestão de Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e coordenação de eventos. Docente do curso técnico em Nutrição da Escola Técnica Estadual (ETEC) de Guaianazes. Atualmente, é coordenadora pedagógica da ETEC Parque Santo Antônio.

Ana Claudia Carelle é pós-graduada em Educação Inclusiva. Graduada em Nutrição pela Universidade de Guarulhos. Licenciada para o ensino profissionalizante e técnica em Nutrição com quinze anos de experiência na área, atuando em creches, hospitais, gestão de UAN como responsável técnica (RT) de transportadas. Docente do curso técnico em Nutrição da Escola Técnica Estadual (ETEC) de Guaianazes. Atualmente, é coordenadora pedagógica da ETEC Doutora Maria Augusta Saraiva.

Sumário

Capítulo 1 - Introdução à Nutrição.....	11
1.1 Importância da nutrição	11
1.2 Conceitos essenciais em nutrição	12
1.2.1 Nutrição.....	12
1.2.2 Alimentos e seus nutrientes	13
Agora é com você	14
Capítulo 2 - Estudo dos Macronutrientes	15
2.1 Carboidratos	15
2.1.1 Função	16
2.1.2 Classificação.....	16
2.1.3 Excesso.....	20
2.1.4 Carência.....	20
2.1.5 Fontes Alimentares	20
2.2 Fibras alimentares	20
2.2.1 Função	21
2.2.2 Classificação.....	21
2.2.3 Excesso.....	21
2.2.4 Carência.....	21
2.2.5 Fontes alimentares	21
2.3 Proteínas.....	22
2.3.1 Classificação dos aminoácidos	23
2.3.2 Função	23
2.3.3 Classificação das proteínas.....	23
2.3.4 Excesso.....	24
2.3.5 Carência.....	24
2.3.6 Fontes alimentares	25
2.4 Lipídios.....	26
2.4.1 Função	26
2.4.2 Classificação.....	26
2.4.3 Excesso.....	28
2.4.4 Carência.....	28
2.4.5 Fontes alimentares	28

2.5 Água.....	29
2.5.1 Função	30
2.5.2 Classificação.....	30
2.5.3 Excesso.....	30
2.5.4 Carência.....	30
2.5.5 Fontes alimentares	30
2.5.6 Considerações.....	31
Agora é com você.....	32
Capítulo 3 - Estudo dos Micronutrientes.....	33
3.1 Vitaminas	33
3.1.1 Vitaminas lipossolúveis	33
3.1.2 Vitaminas hidrossolúveis	38
3.2 Minerais	44
3.2.1 Macrominerais.....	45
3.2.2 Microminerais	48
Agora é com você.....	52
Capítulo 4 - Digestão e Absorção dos Nutrientes.....	53
4.1 O processo digestivo.....	53
4.2 Digestão e absorção dos carboidratos	55
4.3 Digestão e absorção das proteínas	56
4.4 Digestão e absorção dos lipídios.....	56
4.4.1 Transporte	57
4.5 Absorção e excreção da água.....	58
4.6 Balanço hídrico	59
Agora é com você.....	60
Capítulo 5 - Processos de Escolha de Alimentos.....	61
5.1 Como se formam os hábitos alimentares.....	61
5.2 Influências da escolha de alimentos	64
5.3 Entenda o rótulo e algumas classificações dos alimentos.....	66
5.3.1 Alimentos transgênicos	67
5.3.2 Alimentos orgânicos	69
Agora é com você.....	70

Capítulo 6 - Funcionalidade dos Alimentos	71
6.1 Alimentação e saúde.....	71
6.2 Conceitos de alimentos funcionais.....	72
6.2.1 Características dos alimentos funcionais.....	72
6.2.2 Compostos bioativos e suas principais funções no organismo.....	73
6.3 Propriedades funcionais de alguns alimentos.....	81
Agora é com você.....	84
Capítulo 7 - Educação Alimentar	85
7.1 Conceito de educação alimentar.....	85
7.2 Objetivos da educação alimentar.....	85
7.3 Metodologia para programas de educação e orientação alimentar.....	86
7.4 Pirâmide dos alimentos.....	88
Agora é com você.....	92
Capítulo 8 - Introdução à Farmacologia	93
8.1 Conceito de farmacologia.....	93
8.2 Importância da farmacologia no estudo da enfermagem.....	93
8.3 Termos importantes utilizados em farmacologia.....	94
Agora é com você.....	96
Capítulo 9 - Diretrizes para a Administração Segura de Medicamentos	97
9.1 Administração de medicamentos.....	97
Agora é com você.....	100
Capítulo 10 - Interação Fármaco/Nutriente	101
10.1 Aspectos farmacológicos.....	101
10.2 Fatores que podem aumentar o risco de interação.....	103
10.2.1 Estado nutricional.....	105
10.2.2 Fases da vida.....	105
10.2.3 Composição corporal.....	105
10.2.4 Distúrbios gastrointestinais e doenças associadas.....	106
10.3 Efeitos da interação fármaco/nutriente.....	106
10.4 Considerações finais.....	108
Agora é com você.....	110
Bibliografia	111
Glossário.....	117

Apresentação

Este livro é bastante interativo, pois leva o leitor à reflexão de práticas cotidianas na área da nutrição. Com uma linguagem simples e visão didática, foi elaborado pensando na formação profissional de estudantes da área da saúde: nutrição, enfermagem e outras relacionadas.

Reúne, de forma abrangente, importantes definições para o estudo da nutrição.

Os nutrientes, por exemplo, são classificados de acordo com grupos e funções, incluindo-se os macronutrientes (lipídios, carboidratos, proteínas e água) e os micronutrientes (vitaminas e minerais). O processo digestivo é explicado com clareza, inclusive a absorção dos nutrientes, desde o consumo do alimento até a sua absorção celular, fundamental para saber como o organismo processa os alimentos que recebe.

Os fatores que influenciam a escolha dos alimentos também fazem parte do estudo, para que seja possível entender como se formam os hábitos alimentares. Ainda é descrita a funcionalidade dos alimentos, incluindo suas características e os benefícios para o organismo, além de se discutir a educação alimentar e a importância do profissional de nutrição nesse processo.

Como não poderia ser diferente, o livro fornece uma introdução à farmacologia, indicando os principais termos da área e a importância dessa ciência para os profissionais da saúde.

Para finalizar, o material apresenta diretrizes para a administração segura de medicamentos, ocasião em que lista os passos a serem seguidos por profissionais de saúde para garantir a segurança do paciente. Comenta, inclusive, a interação fármaco/nutriente e suas consequências ao organismo.

As atividades propostas ao final de cada capítulo motivam o leitor a discutir assuntos e pesquisar mais, reforçando de forma eficaz o processo ensino/aprendizagem.

As autoras



1

Introdução à Nutrição

Para começar

Este capítulo tem por objetivo estabelecer conceitos acerca de nutrição que servirão de base para o estudo dos nutrientes, suas fontes e funções no organismo humano, bem como os efeitos da carência ou excesso desses nutrientes e a ligação direta entre alimentação e saúde.

1.1 Importância da nutrição

A alimentação é um fator determinante para sobrevivência e manutenção da saúde dos seres humanos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), entende-se por saúde um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades. Vale ressaltar que alguns autores discordam da expressão “estado de completo”, pois afirmam que tal expressão se refere a uma utopia; vale a pena uma reflexão: o que você pensa a respeito? Será tratado *o estado de bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades*.

Para que o indivíduo mantenha uma boa saúde do corpo, é essencial que tenha uma alimentação equilibrada e, em casos específicos, uma alimentação balanceada.

Outro fator relevante a ser considerado é que os indivíduos se reúnem para realizar suas refeições em momentos especiais, unindo as pessoas em seus convívios familiares, sociais, profissionais, religiosos e em datas festivas, tendo a alimentação um papel primordial como agregador de pessoas, proporcionando prazer à mesa e o fortalecimento dos elos.

A alimentação passa a ser não só para a sobrevivência, como também para a vivência entre os pares, proporcionando, dessa forma, bem-estar físico, mental e social.

A relação da alimentação com a saúde já era observada desde os tempos antigos, quando Hipócrates já dizia que era preciso fazer do seu alimento o seu medicamento e do seu medicamento o seu alimento. Infelizmente, foi o surgimento de doenças e epidemias que revelou a importância de uma dieta equilibrada e diversificada.

Hoje, as doenças crônicas são as principais causas de mortalidade e incapacidade no mundo inteiro, principalmente as cardiovasculares, o diabetes, a obesidade e o câncer. Gradativamente, o problema afeta a população dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, refletindo as grandes mudanças que vêm ocorrendo no estilo de vida das pessoas, sobretudo nos hábitos alimentares e nos níveis de atividade física.

O sedentarismo, aliado ao aumento do consumo de calorias, açúcares, sódio, ingestão de gorduras saturadas e trans, juntamente com a diminuição da ingestão de alimentos ricos em fibras, vitaminas e minerais, tem contribuído para os desequilíbrios nutricionais e orgânicos.

É cientificamente comprovado que a mudança nos hábitos alimentares e nos padrões dos níveis de atividade física pode influenciar fortemente o aparecimento ou não de doenças.

Desta forma, uma alimentação equilibrada com consumo prioritário de alimentos *in natura* e integrais aliada à moderação no consumo de alimentos industrializados, bem como a prática de atividade física e o adequado consumo de água são fundamentais para a saúde.

Fique de olho!

Você sabe a diferença entre dieta equilibrada e balanceada?

- » Dieta equilibrada: ingestão adequada de nutrientes, atendendo às recomendações nutricionais vigentes.
- » Dieta balanceada: ingestão alterada dos valores descritos nas recomendações nutricionais de um ou mais nutrientes, atendendo à necessidade específica de cada paciente de acordo com a condição patológica.

1.2 Conceitos essenciais em nutrição

1.2.1 Nutrição

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define nutrição como a combinação dos processos pelos quais os organismos vivos recebem e utilizam os materiais necessários para a manutenção de seus componentes.

Para melhor entendimento, o conceito a ser abordado será o de nutrição humana, pois se entende como a ciência que estuda os alimentos analisando sua composição química, bem como sua forma de ingestão, digestão, absorção, transporte, utilização, armazenamento e excreção pelo organismo, avaliando os benefícios e prejuízos dos componentes químicos à saúde humana.

A nutrição envolve as seguintes etapas:

- » **Alimentação:** ato de selecionar, preparar e consumir ou fornecer os alimentos.
- » **Metabolismo:** a combinação de processos químicos, na qual ocorre a síntese e a degradação de nutrientes no organismo. Esse processo pode ser dividido em duas partes:
 - Anabolismo:** utilização dos nutrientes para armazenamento, manutenção e reparo dos tecidos.
 - Catabolismo:** quebra dos nutrientes para obtenção de energia ou para o processo de excreção.
- » **Excreção:** pode ser entendida como a eliminação de materiais que não serão mais utilizados pelo organismo.

1.2.2 Alimentos e seus nutrientes

Os alimentos são produtos *in natura* ou industrializados com diferentes consistências, aromas, sabores, cores e nutrientes que compõem a refeição diária. O estudo da composição desses alimentos é fundamental para que haja um consumo alimentar equilibrado, visto que esses alimentos são compostos por nutrientes com funções específicas a serem desempenhadas no organismo.

As fontes alimentares dos seres humanos são bem variadas, pois se compõem de alimentos de origem animal, como: carnes, ovos, leites e derivados; e vegetal, como: verduras, legumes, frutas, cereais, leguminosas etc.

Os nutrientes são substâncias químicas encontradas nos alimentos indispensáveis para o funcionamento do organismo, classificados em: carboidratos, fibras alimentares, proteínas, lipídios, vitaminas, sais minerais e água.

Esses nutrientes são divididos em dois grupos:

- » **Micronutrientes:** minerais e vitaminas.
- » **Macronutrientes:** carboidratos, proteínas e lipídios.

De acordo com a função que esses nutrientes desempenham no organismo, eles podem ser:

- » **Construtores ou plásticos:** constroem e reparam todo o tecido do organismo (proteínas, cálcio e fósforo).
- » **Reguladores:** regulam o organismo (proteínas, água, vitaminas, sais minerais e fibras alimentares).
- » **Energéticos:** fornecem calorias para o organismo (carboidratos, lipídios e proteínas).



Figura 1.1 - Sugestão de refeição principal saudável, que deve conter, pelo menos, um alimento de cada grupo.

Amplie seus conhecimentos

Há um novo ramo da nutrição, a **Nutrigenômica**, que considera os estudos de interação funcional e dos componentes dos alimentos com o genoma, nos níveis molecular, celular e sistêmico; e tem por finalidade auxiliar a prevenção e o tratamento de doenças pela alimentação. O genoma de cada indivíduo é único, assim como suas digitais, por isso, cada pessoa deveria ter um plano alimentar personalizado.

Saiba mais em: <<http://revistavivasau.de.uol.com.br/saude-nutricao/82/artigo161037-1.asp/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

Vamos recapitular?

Neste capítulo, você aprendeu alguns conceitos de saúde e nutrição da Organização Mundial de Saúde (OMS), foram abordados, ainda, importantes termos sobre nutrição, alimentação, metabolismo, excreção, alimentos e suas fontes.

Com relação aos nutrientes, você observou sua divisão em grupos e principais funções em nosso organismo.



Agora é com você!

- 1) Faça o seguinte exercício: pegue um livro e equilibre-o com seus cinco dedos. Em seguida, tente equilibrá-lo com quatro dedos, depois com três, dois e, por fim, com um único dedo. Agora, responda:
 - a) Como foi mais fácil equilibrá-lo? Veja este exercício como uma analogia à alimentação: o livro representa você e, suas mãos e dedos, os alimentos e seus nutrientes.
 - b) Agora, anote os alimentos que você consumiu hoje e avalie, juntamente com seus colegas de sala, o que seria uma alimentação equilibrada comparando-os.
- 2) Hora do debate: em grupos separados, discuta o conceito de saúde de acordo com a Organização Mundial de Saúde e sua relação com o nosso país.
- 3) Quais etapas a nutrição envolve?
- 4) Quais são as funções dos nutrientes? Cite e explique.

2

Estudo dos Macronutrientes

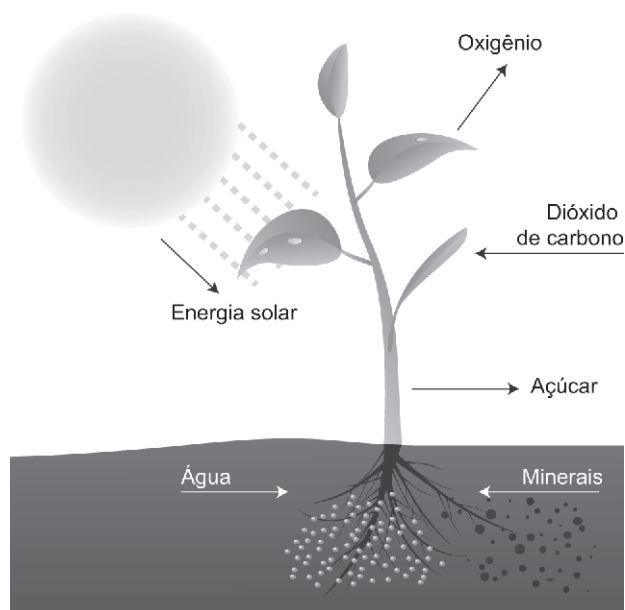
Para começar

Este capítulo tem por objetivo estudar os nutrientes, suas fontes e funções no organismo humano, bem como os efeitos de sua carência ou excesso. A partir do estudo aqui apresentado, o leitor terá base para compreender os processos de digestão e absorção dos nutrientes no organismo.

2.1 Carboidratos

Os carboidratos, também chamados de glicídios ou hidratos de carbono, são formados pela fotossíntese - representada na Figura 2.1, ou seja, as folhas absorvem o dióxido de carbono, a energia solar atua sobre ele e sobre a água na presença de clorofila, permitindo que as folhas produzam açúcar e liberem oxigênio.

São compostos por carbono, hidrogênio e oxigênio, sendo fontes primárias de energia para o organismo, além de participarem de estruturas que constituem o corpo de seres vivos, como: celulose (estrutura para células vegetais) e quitina (estrutura para as células dos fungos e esqueleto externo dos artrópodes).



wawritto/Shutterstock.com

Figura 2.1 - Esquema de fotossíntese.

2.1.1 Função

Além de fornecerem energia (cada grama de carboidrato fornece cerca de 4 kcal), eles reservam energia em forma de glicogênio no fígado - que será estudado em mais detalhes posteriormente - e têm ação poupadora de energia, visto que o organismo utiliza o carboidrato como primeira fonte de energia em relação a lipídios e proteínas.

2.1.2 Classificação

São compostos por uma ou várias moléculas de sacarídeos, que são as estruturas básicas dos carboidratos, conforme mostra a Figura 2.7. Podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos ou polissacarídeos de acordo com a quantidade de moléculas de sacarídeos agrupadas. Suas moléculas podem ser quebradas por hidrólise, que é uma reação química que consiste na decomposição por ação de moléculas de água.

Fique de olho!

O termo sacarídeo é derivado do grego *sakcharon*, que significa açúcar, mas não se engane: nem todos os carboidratos possuem sabor adocicado.

2.1.2.1 Monossacarídeos

São os chamados açúcares simples e não podem ser hidrolisados, ou seja, não sofrem o desdobramento a compostos mais simples por ação da água; também são solúveis em água e transportados para todas as partes do organismo. Por intermédio do processo de fermentação de glicose e frutose, obtém-se a produção de bebidas, como vinho e cachaça. Um exemplo de monossacarídeo é a frutose, que é o açúcar das frutas - veja a Figura 2.2.



Thomas Klee/Shutterstock.com

Figura 2.2 - O Brasil apresenta imensa variedade de frutas tropicais, ricas fontes de frutose.

2.1.2.2 Dissacarídeos

São açúcares simples formados a partir de dois monossacarídeos combinados, solúveis em água, que necessitam ser hidrolisados em monossacarídeos para serem absorvidos. Por hidrólise, fornecem duas moléculas de monossacarídeos, sendo condensados por ligações glicosídicas, que são as ligações químicas que unem as moléculas de sacarídeos. Exemplos de dissacarídeos são: a sacarose - glicose + frutose -, para a qual podemos citar o açúcar de mesa comum que provém de vegetais como cana, beterraba e mel; veja as Figuras 2.3 e 2.4.



Figura 2.3 - O mel, obtido por meio de exsudatos sacarídeos das plantas, é um alimento fonte de dissacarídeos.



Figura 2.4 - Os açúcares mascavo e refinado, obtidos da cana-de-açúcar, também são fontes de dissacarídeos.

Outro dissacarídeo é a lactose - glicose + galactose -, que é o açúcar do leite, sendo o menos doce dos dissacarídeos; veja a Figura 2.5.



Figura 2.5 - Alimento fonte de lactose cujo poder edulcorante ou grau de doçura é cerca de 30% em relação à sacarose ou açúcar de mesa.

E também a maltose - glicose + glicose. É o açúcar do malte, produzido pela indústria por meio da fermentação de cereais em germinação, tais como a cevada; veja a Figura 2.6.



Figura 2.6 - Cevada, utilizada para infusões como café e como ingrediente principal da cerveja e de pães integrais.

2.1.2.3 Polissacarídeos

São chamados de açúcares complexos, sendo formados por vários monossacarídeos ligados entre si e, por meio da hidrólise, podem se tornar carboidratos mais simples, visto que a maior parte deles é composta de glicose.

Alguns polissacarídeos participam como reserva energética nos vegetais, como o amido, que representa reserva energética dos grãos, raízes e vegetais não folhosos.

Outros polissacarídeos participam como reserva energética nos animais, dos quais o glicogênio é a forma de reserva energética encontrada no fígado e no tecido muscular dos seres humanos e outros animais.

Já a celulose é um polissacarídeo que faz parte da estrutura dos vegetais. Como o organismo humano não apresenta enzimas para digeri-la, ela se torna muito importante para o processo digestivo, auxiliando na eliminação do bolo fecal, pois estimula os movimentos peristálticos do trato gastrointestinal a fim de ser eliminada, exercendo a função de fibra alimentar.

2.1.2.4 Oligossacarídeos

São solúveis em água e não digeríveis pelo organismo. Têm a função de prebióticos, que são substâncias que estimulam o crescimento da microflora intestinal benéfica e podem ser classificados como fibras dietéticas, pois apresentam baixo teor de calorias.

Podem ser encontrados nos seguintes alimentos: tomate, açúcar mascavo, alho, alcachofra, banana, mel, entre outros.

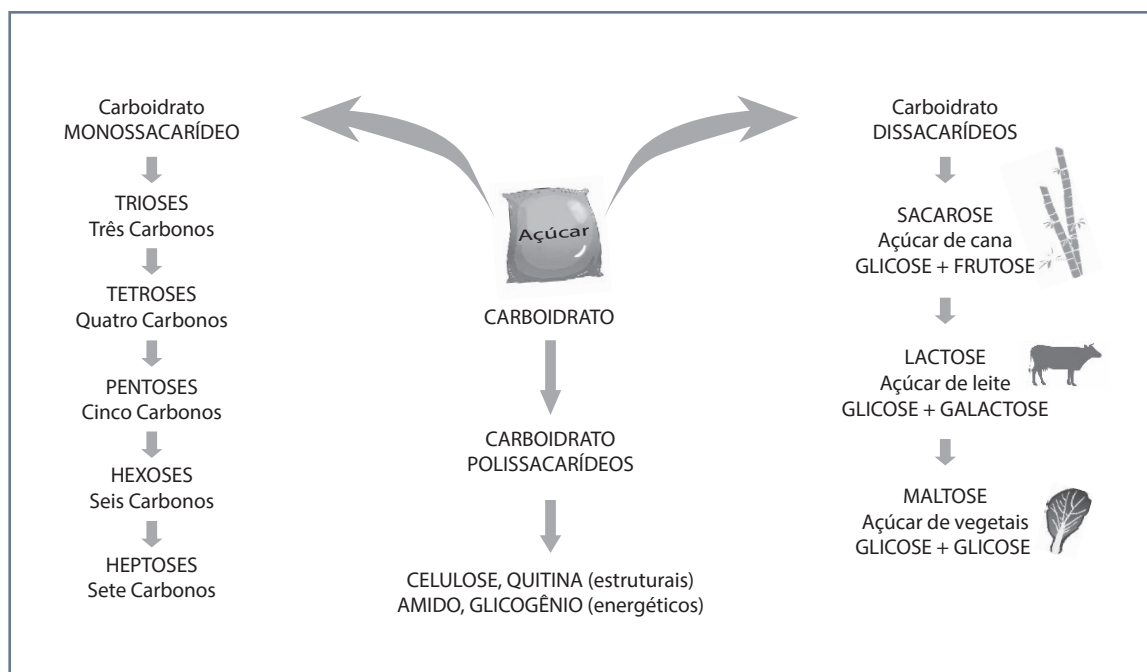


Figura 2.7 - Esquema de classificação de carboidratos.

2.1.3 Excesso

Pode causar obesidade, doenças cardiovasculares e trombozes, também intensifica a síntese e o armazenamento de gordura, além de desestimular os receptores de insulina na célula, causando diabetes.

Fique de olho!

Você sabia que existe um fruto-oligossacarídeo na chicória, na banana, no alho e na cebola que previne o diabetes e reduz a incidência de tumores, o colesterol e a pressão arterial?

2.1.4 Carência

O organismo entra em gliconeogênese e usa a massa magra como fonte de energia, acarretando problemas como sono excessivo, irritabilidade e dificuldade de raciocínio.

2.1.5 Fontes alimentares

Cereais, pães, doces, massas em geral, tubérculos e raízes.

Amplie seus conhecimentos

Existe um novo ramo da ciência que estuda apenas os carboidratos. O nome dessa nova ciência é a **Glicobiologia**. Talvez você não saiba, mas existe um medicamento muito utilizado pela medicina que é um carboidrato obtido de tecidos de animais, o nome desse componente é heparina.

Saiba mais em: <<http://www.icb.ufrj.br/Pesquisa/Programas/Glicobiologia-82>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

2.2 Fibras alimentares

São polissacarídeos constituintes de todos os alimentos de origem vegetal que não são digeríveis pelo organismo humano. Todas as fibras alimentares são carboidratos, exceto a lignina.

Segundo o Ministério da Saúde, pela Portaria nº 41, de 14 de janeiro de 1998, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, fibras são definidas como “qualquer material comestível de origem vegetal que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano”. Foi mencionado anteriormente o significado de hidrolisados, mas vale a pena recordar: hidrólise é o desdobramento das moléculas na presença de água.

As fibras alimentares podem ser divididas em duas categorias:

- » **Fibras alimentares solúveis (FAS):** têm efeito sobre a absorção da glicose e dos lipídios no intestino delgado.
- » **Fibras alimentares insolúveis (FAI):** têm efeito sobre hábitos intestinais, pois as fibras são fermentadas lenta e incompletamente, aumentam o bolo fecal, distendem a parede do cólon e facilitam a eliminação das fezes.

2.2.1 Função

As fibras têm como principais funções regularizar o trânsito intestinal, controlar a obesidade e a glicemia, reduzir o colesterol, aumentar o bolo fecal, baixar o pH das fezes e aumentar a velocidade do trânsito intestinal.

Fique de olho!

As fibras têm melhor aproveitamento de suas propriedades em alimentos na sua forma natural, com casca, crus, pois a cocção dos alimentos faz com que ocorram perdas nas quantidades de fibras.

É importante aliar o consumo abundante de água com as fibras, pois o baixo consumo de água pode acarretar o efeito inverso que seria a obstipação intestinal.

2.2.2 Classificação

Conforme demonstrado na Tabela 2.1, existem dois tipos de fibra.

Tabela 2.1 - Tipos de fibra

Classificação	Tipos	Fontes	Ações
Fibras solúveis	Pectina, gomas, mucilagem, hemiceluloses (algumas).	Frutas, aveia, cevada, leguminosas (feijão, lentilha, soja, grão-de-bico).	Solúveis em água. Retardo na absorção de glicose. Redução no esvaziamento gástrico (maior saciedade). Diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo.
Fibras insolúveis	Lignina, celulose, hemiceluloses (maioria).	Verduras, farelo de trigo, cereais integrais (arroz, pão, torrada).	Aumento do bolo fecal. Favorece o peristaltismo. Prevenção de constipação intestinal. Aceleração do esvaziamento gástrico. Redução do risco de câncer de intestino.

Fonte: Food Ingredients Brasil, n.º 3 – 2008, p. 44 – saiba mais em: <http://www.revista-fi.com/materias/63.pdf>

2.2.3 Excesso

Altas doses são desaconselháveis, pois o excesso pode interferir negativamente na absorção de minerais, especialmente cálcio e zinco.

2.2.4 Carência

Doenças gastrointestinais (prisão de ventre, diverticulite, diverticulose, hemorroidas, entre outras).

2.2.5 Fontes alimentares

Frutas, aveia, cevada, leguminosas (feijão, lentilha, soja, grão-de-bico), verduras, farelo de trigo, cereais integrais (arroz, pão etc.).

Amplie seus conhecimentos

Nos Estados Unidos, a aveia e seus produtos podem conter alegações de propriedades funcionais, relacionando seu consumo à diminuição de doenças cardiovasculares. Essa propriedade é atribuída às fibras betaglucanas encontradas na aveia.

Leia mais em: <<http://dicasdanutricionista.com.br/2011/04/26/voce-conhece-as-beta-glucanas/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

2.3 Proteínas

São substâncias abundantes no organismo dos seres humanos, sendo encontradas em todas as células do organismo. A palavra proteína origina-se do grego *proteios*, nutriente de primeira importância.

As proteínas pertencem à classe dos peptídeos, pois são formadas por uma sequência de 20 aminoácidos unidos entre si por ligações peptídicas, representadas na Figura 2.8, que são as ligações químicas que ocorrem entre duas moléculas quando o grupo carboxila de uma molécula reage com o grupo amina de outra molécula, liberando uma molécula de água. Isto é uma reação de síntese por desidratação que ocorre entre moléculas de aminoácidos.

As proteínas são compostas de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, além de enxofre, fósforo, ferro e cobalto.

A base da estrutura da proteína, ou seja, os blocos de construção, são os aminoácidos, cuja fórmula química geral é representada na Figura 2.9, que podem ser essenciais, não essenciais ou condicionalmente essenciais. Dessa maneira, temos: dipeptídeos - dois aminoácidos ligados entre si; tripeptídeos - três aminoácidos ligados entre si; e polipeptídeos - muitos aminoácidos ligados entre si.

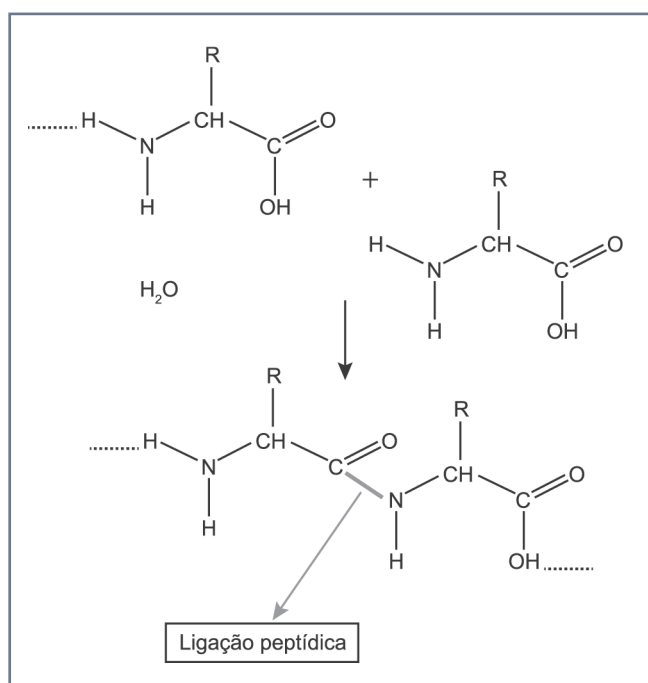


Figura 2.8 - Ligações peptídicas.

2.3.1 Classificação dos aminoácidos

Os aminoácidos encontrados nos alimentos têm funções específicas no organismo e podem ser classificados como:

- » **Essenciais:** aqueles que devem ser fornecidos pela alimentação. A deficiência na ingestão ou a ausência pode acarretar problemas no desenvolvimento principalmente em crianças, como perda de peso, atraso de crescimento, entre outros.
- » **Não essenciais:** aqueles que podem ser sintetizados pelo organismo a partir da presença de aminoácidos essenciais.
- » **Condicionalmente essenciais:** aqueles que podem se tornar essenciais para bebês prematuros ou em algumas situações clínicas específicas.

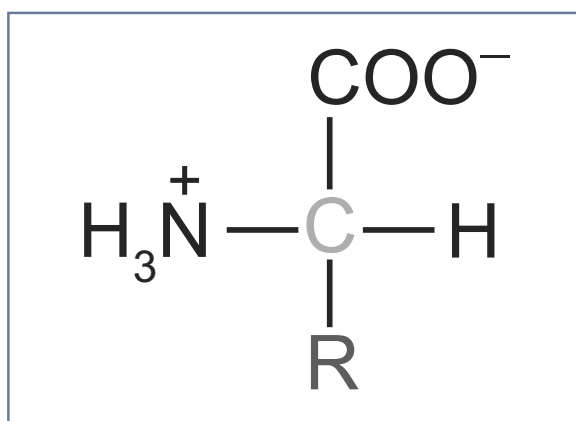


Figura 2.9 - Fórmula química geral dos aminoácidos.

2.3.2 Função

- » **Estrutural:** construção e manutenção dos tecidos, formação de hormônios, enzimas e anticorpos.
- » **Energética:** fonte secundária de energia, pois cada grama de proteína fornece cerca de 4 kcal.
- » **Reguladora:** carreadoras de gorduras, conhecidas como lipoproteínas e contribuem para a homeostase.

2.3.3 Classificação das proteínas

- » **Proteínas de alto valor biológico (AVB):** possuem aminoácidos essenciais em proporção adequada. Exemplo: carne, leite e ovos.
- » **Proteínas de baixo valor biológico (BAVB):** não possuem aminoácidos essenciais em proporção adequada. Exemplo: cereais integrais e leguminosas (feijão, soja, lentilha etc.).

Fique de olho!

Você sabe o que significa valor biológico da proteína? Valor biológico significa a quantidade de proteína absorvida pelo organismo e, para facilitar, existe um percentual de absorção para cada tipo de proteína:

- » Proteína de cereais: 50%
- » Proteína de leguminosas: 60%
- » Proteína animal: 70%

Detalhando:

Se um bife de 120 g apresenta 24 g de proteína, quanto de proteína é absorvido pelo organismo?

Bife de 120 g = 24 g de proteína

70% de 24 g de proteína = 16,8 g

Portanto, em um bife de 120 g, nosso organismo absorve 16,8 g de proteína.

2.3.4 Excesso

Risco de acidificação sanguínea, gota, doenças renais e reumatismo.

2.3.5 Carência

Debilidades, edemas, desnutrição energético-proteica, insuficiência hepática, apatia, baixa no sistema imunológico.



Antonio Abrignani/Shutterstock.com

Figura 2.10 - Criança desnutrida, muito comum em regiões com falta de estrutura.

2.3.6 Fontes alimentares

- » **Animais:** carne bovina, peixes, aves, leite e derivados, ovos e vísceras.
- » **Vegetais:** feijão, soja, ervilha, lentilha, grão-de-bico etc.



Antonio Abrighani/Shutterstock.com

Figura 2.11 - Fontes de proteína de origem animal.

Fique de olho!

Pó ou proteínas da seda (*silk*)

Seda é a fibra brilhante feita pelo bicho-da-seda para formar seu casulo. Os bichos são fervidos em seus casulos para retirar a seda. Pó de seda é obtido da secreção do bicho-da-seda. É usado como corante em pós faciais, sabonetes etc. Pode causar severa reação alérgica na pele e reações sistêmicas (por inalação ou ingestão).

Amplie seus conhecimentos

Você sabia que o prato tão conhecido pelos brasileiros, o nosso feijão com arroz, é uma combinação perfeita de proteínas?

É verdade, o arroz contém o aminoácido lisina e o feijão o aminoácido metionina, e na proporção correta, uma parte de feijão para duas partes de arroz, segundo estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), garante a absorção de 80% dessas proteínas pelo organismo. Saiba mais sobre as propriedades da combinação arroz com feijão em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Arroz/24RO/App_EMBRAPA_Arroz.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2013.

2.4 Lipídios

São substâncias orgânicas de origem animal ou vegetal, compostas na maioria das vezes por ácidos graxos e glicerol - veja a fórmula química dos lipídios na Figura 2.12 - insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Formadas por carbono, hidrogênio, oxigênio, podendo conter nitrogênio, fósforo e enxofre raramente.

2.4.1 Função

- » Transporte de vitaminas lipossolúveis (solúveis em gorduras).
- » Fornecimento de energia, pois cada grama de lipídio fornece cerca de 9 kcal.
- » Proteção dos órgãos.
- » Isolamento térmico.
- » Confere sabor aos alimentos.
- » Formação de sais biliares.

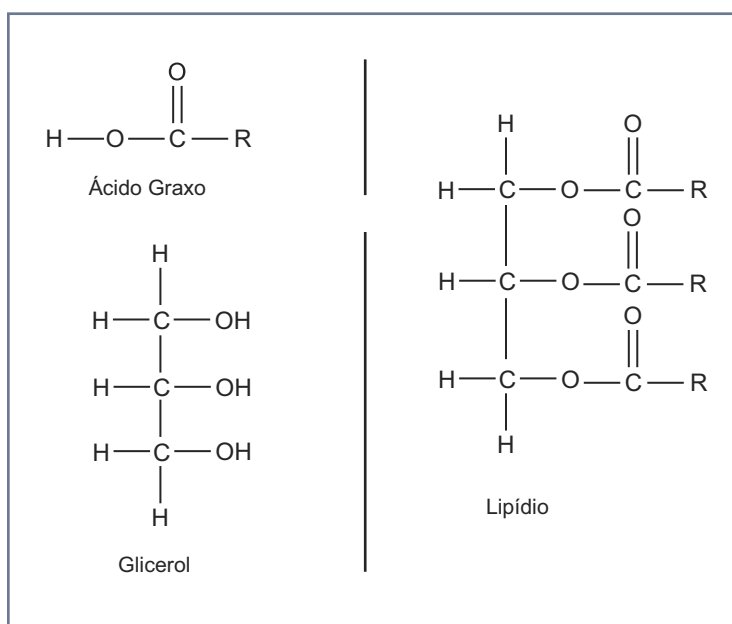


Figura 2.12 - Fórmula química dos lipídios.

2.4.2 Classificação

Os lipídios são classificados em:

- » **Simples:** monoglicerídios, diglicerídios e triglicerídios.
- » **Compostos:** formados por ácidos graxos, glicerol e uma substância não lipídica, como lipoproteínas e fosfolipídios.

- » **Derivados:** substâncias produzidas na hidrólise ou decomposição enzimática dos lipídios, como o colesterol.

Os **triglicerídios** são classificados como lipídios simples, insolúveis em água, formados pela união de três moléculas de ácidos graxos (ácido carboxílico) e uma molécula de glicerol (álcool), encontrados em cerca de 95% dos alimentos ricos em lipídios que consumimos. Por essa razão, serão enfatizados os ácidos graxos dos alimentos.

Os ácidos graxos podem ser classificados em relação a sua saturação como:

- » **Ácidos graxos saturados:** não apresentam duplas ligações, são encontrados em produtos de origem animal e alguns óleos vegetais (óleo de coco e dendê). São geralmente sólidos à temperatura ambiente.
- » **Ácidos graxos insaturados:** possuem duplas ligações, sendo encontrados em produtos de origem vegetal. São geralmente líquidos à temperatura ambiente.

Também podem ser classificados em relação a sua essencialidade:

- » **Ácidos graxos essenciais:** devem ser consumidos por meio da alimentação.
- » **Ácidos graxos não essenciais:** são sintetizados no organismo a partir do consumo dos ácidos graxos essenciais.

Em relação à quantidade de carbonos, os ácidos graxos podem ser:

- » **De cadeia curta:** com 4 a 6 carbonos.
- » **De cadeia média:** com 8 a 12 carbonos.
- » **De cadeia longa:** com quantidade de carbono maior ou igual a 14 carbonos.

Fique de olho!

Ácidos graxos trans

Os ácidos graxos trans (conhecidos como gorduras trans), em seu início, são insaturados e, em seguida, sofrem o processo de hidrogenação na indústria, pois é nessa fase que são adicionados hidrogênios, que melhoram a consistência e conferem maior palatabilidade aos produtos alimentícios.

Gorduras trans são prejudiciais às artérias e veias do coração, pois seu alto consumo faz com que essa gordura se acumule em suas paredes, aumentando os riscos de doenças cardíacas. Também estão relacionadas ao aumento das taxas de colesterol.

Preconiza-se a recomendação de apenas 2 g/dia de gorduras trans. Como essa gordura nem sempre aparece nos rótulos dos alimentos, vale uma dica: todo produto que apresentar em sua composição gordura hidrogenada ou parcialmente hidrogenada contém gordura trans.

O **colesterol** é um esteroide encontrado nos tecidos, podendo ser exógeno (proveniente da alimentação) e endógeno (fabricado no fígado). É um componente essencial das membranas celulares, precursor da vitamina D, hormônios e sais biliares.

É transportado na corrente sanguínea por lipoproteínas, sendo muito importante ao organismo, mas seu excesso é perigoso, podendo causar obstrução das veias e artérias do coração.

2.4.3 Excesso

Está relacionado à obesidade, cujos estágios são mostrados na Figura 2.13, colesterol elevado, complicações cardiovasculares, doenças degenerativas.

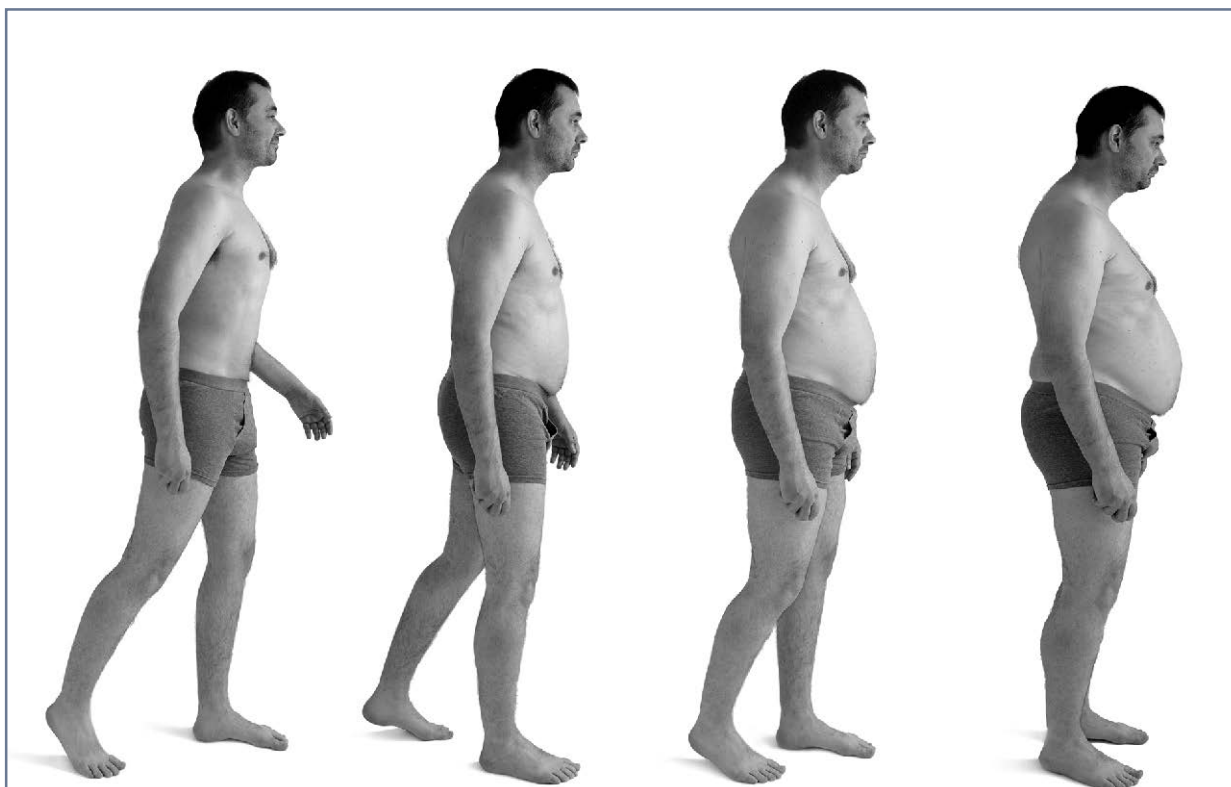


Figura 2.13 - Estágios para obesidade com aumento gradativo de gordura corporal.

2.4.4 Carência

A carência de lipídios pode acarretar dermatite, sensação de frio acentuado, diminuição na produção de hormônios e prejuízos no transporte de vitaminas lipossolúveis, que serão abordadas posteriormente.

2.4.5 Fontes alimentares

- » **Animais:** creme de leite, manteiga, toucinho, banha, nata, queijos amarelos, ovos, carnes, gema de ovo.
- » **Vegetais:** margarina, óleos, azeitona, chocolate, frutas oleaginosas, gordura vegetal hidrogenada.



Figura 2.14 - Algumas fontes de lipídios.

Fique de olho!

Os lipídios são responsáveis pelo poder de saciedade do organismo, portanto, dietas isentas de lipídios não são aconselháveis, exceto em casos de patologias específicas.

2.5 Água

A água é uma substância insípida e inodora que não fornece calorias à dieta. Muitas pessoas não têm o hábito de tomar água por não associarem a ingestão de água a uma dieta equilibrada.

A água é uma das substâncias mais abundantes no organismo. O corpo humano apresenta cerca de 60% a 70% de água e sua falta acarreta transtornos graves e às vezes irreversíveis.



Figura 2.15 - Os pesquisadores concordam que a ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a combinação da saúde.

2.5.1 Função

- » Transportar nutrientes e substâncias que serão utilizados ou eliminados pelo organismo.
- » Agir como solvente.
- » Compor os fluidos que lubrificam as articulações, impedindo o atrito e, consequentemente, o desgaste da superfície óssea.
- » Regular a temperatura corporal.

2.5.2 Classificação

A água é classificada em:

- » **Intracelular:** água dentro da célula que compõe cerca de 40% do peso corporal total em virtude da alta atividade metabólica celular.
- » **Intercelular:** água ao redor da célula, chamada de líquido intersticial, que liga os meios interno e externo da célula para que ocorra a passagem de nutrientes e substâncias.
- » **Extracelular:** água fora da célula, responsável pela lubrificação e transporte de nutrientes e substâncias, como a água presente no sangue, liquor (medula espinhal) e líquido sinovial (articulações).

2.5.3 Excesso

Aumento do volume intercelular e diluição dos fluidos corporais.

2.5.4 Carência

Baixo rendimento, dor de cabeça, náuseas, sensação de olhos e boca seca, irritação do trato respiratório, além de afetar o ritmo intestinal e piorar o controle da pressão arterial e diabetes.

2.5.5 Fontes alimentares

Água pré-formada como tal e em outras bebidas consumidas, bem como a água dos alimentos.

Tabela 2.2 - Teor variável de água nos alimentos

Alimentos	Teor de água (g/100 g)
Carnes	50 - 70
Maçã, laranja, tomate, morango	85 - 95
Cenoura, batata	80 - 90
Arroz cru, milho cru	12 - 15
Leite em pó	9 - 12
Queijo prato	30 - 45
Pão francês	30 - 35

Fonte: <http://pessoal.utfpr.edu.br/luciaregi/arquivos/bromato_aula2agua.pdf>.

2.5.6 Considerações

A água para consumo deve ser potável, não apresentando matérias estranhas em suspensão, excesso de sais, esgotos industriais ou domésticos, detergentes não biodegradáveis e contaminação biológica.

Mesmo a água tratada deve ser filtrada ou fervida, pois pode sofrer algum tipo de contaminação pela falta de higienização na caixa d'água, canos com vazamentos etc. A água deve ser incolor, inodora, fresca (9 °C a 14 °C) e livre de contaminações.



Figura 2.16 - A água é de fundamental importância para a vida de todas as espécies.

Amplie seus conhecimentos

É importante a limpeza da caixa d'água a cada seis meses. Veja os passos no endereço: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=142>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

Vamos recapitular?

Neste capítulo, estudamos os carboidratos, fibras, proteínas, lipídios e água. Os macronutrientes estão presentes, em maior quantidade, em uma dieta normal, principalmente por realizarem funções primárias como fornecimento de energia, formação de tecidos, transporte de vitaminas lipossolúveis (solúveis em gorduras); proteção dos órgãos; isolamento térmico; conferem sabor aos alimentos; formação de sais biliares, não esquecendo a água e sua importância vital.



Agora é com você!

1) Em uma refeição tradicional composta de:

- » Salada de grão-de-bico com tomate
- » Bife acebolado
- » Batata frita
- » Arroz/feijão
- » Doce de leite

Relacione os alimentos oferecidos e o(s) principal(is) macronutriente(s) encontrado(s) em cada preparação.

- 2) Pesquise sobre o consumo diário de água recomendado para um adulto.
- 3) Uma amiga que deseja emagrecer pensou em eliminar todos os alimentos fontes de gordura. Esse procedimento pode ter algum inconveniente para a saúde? Justifique.

Estudo dos Micronutrientes

Para começar

Este capítulo tem por objetivo finalizar o estudo dos nutrientes, suas fontes e funções no organismo humano, bem como os efeitos da carência ou excesso destes, abordando, agora, os micronutrientes. A partir do estudo apresentado, o leitor entenderá mais facilmente como o organismo aproveita as diversas vitaminas e minerais presentes nos diferentes alimentos.

3.1 Vitaminas

Essenciais à saúde para a realização de diversos processos envolvidos no metabolismo humano. Podem ser divididas em hidrossolúveis e lipossolúveis.

As vitaminas lipossolúveis são solúveis em gorduras, sendo transportadas para o fígado e posteriormente armazenadas. As vitaminas hidrossolúveis atuam como coenzimas nos processos bioquímicos do organismo, tendo sua excreção mais acentuada pela urina. Ambas não conferem valor calórico ao organismo e suas necessidades diárias, de maneira geral, são pequenas, mas sua carência ou excesso é determinante para desencadear algumas patologias.

3.1.1 Vitaminas lipossolúveis

Compreendem as vitaminas A, D, E, K.

3.1.1.1 Vitamina A (retinol)

Existem três formas de vitamina A presentes no organismo:

- » **Retinol:** forma de armazenamento no fígado.
- » **Retinaldeído:** auxilia na função de reprodução humana e proteção ocular.
- » **Ácido retinoico:** efetivamente a vitamina A.

Existem duas fontes de vitamina A:

- » **Origem animal:** encontrada sob a forma de retinol, que, dentro do organismo, é oxidado em retinaldeído e em seguida oxidado em ácido retinoico.
- » **Origem vegetal:** encontrada sob a forma de carotenoide, que é uma provitamina, sendo a forma mais ativa o betacaroteno. São compostos que podem ser convertidos em vitaminas ativas, em que seis betacarotenos são iguais a um retinol.

Função

Auxilia na integridade da visão noturna e é indispensável para o crescimento e desenvolvimento dos ossos e células epiteliais.

Deficiência

- » **Nictalopia:** cegueira noturna.
- » **Xerose:** atrofia e queratinização da córnea, com secura nos olhos.
- » **Xeroftalmia:** ulceração e endurecimento das córneas.

Excesso

- » **Pele seca e unhas quebradiças.**
- » **Hipercarotenodermia** (deposição de carotenos nos tecidos, que causa amarelamento da pele e dos olhos).
- » **Sensibilidade em articulações e ossos.**

Fontes alimentares

- » **Retinol:** nos alimentos de origem animal – produtos lácteos, manteiga, creme de leite e queijos.
- » **Betacaroteno:** nos alimentos de origem vegetal amarelo-alaranjado, os quais no organismo são convertidos em retinol: cenoura, abóbora, frutas e hortaliças amarelas.



Donatella Tandelli/Shutterstock.com

Figura 3.1 - A cenoura é considerada um alimento altamente nutritivo por conter excelentes quantidades de vitamina A.

3.1.1.2 Vitamina D

Existem duas formas de vitamina D:

- » Vitamina D2: ergocalciferol ou calciferol, originada do ergosterol no tecido vegetal (utilizada na fortificação dos alimentos).
- » Vitamina D3: colecalciferol, originada da transformação do 7-deidrocolesterol; encontrada na pele de mamíferos.

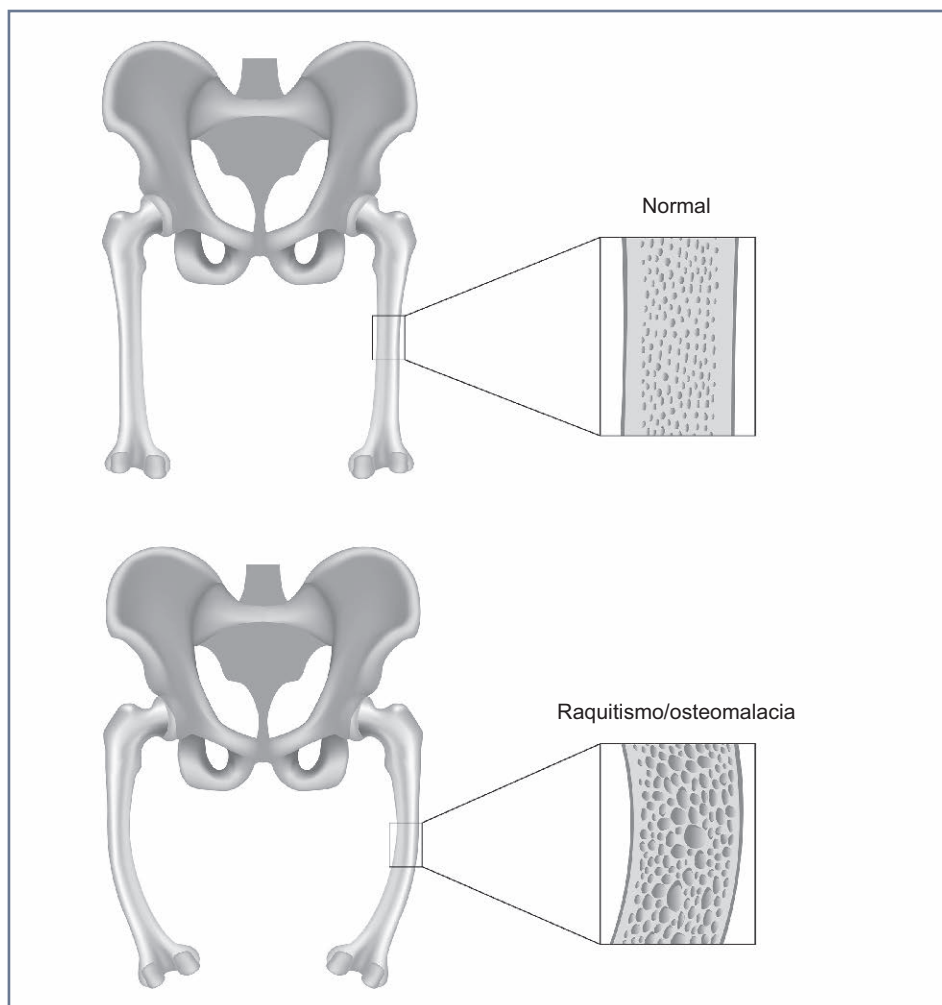
Ambas necessitam de raios solares para serem convertidas no rim para a forma ativa.

Função

Auxilia na absorção do cálcio e previne o raquitismo.

Deficiência

Raquitismo em crianças e osteomalacia em adultos, representados na Figura 3.2.



Alila Medical Media/Shutterstock.com

Figura 3.2 - Deformidade óssea em paciente com osteomalacia.

Excesso

- » Hipercalcemia;
- » Anorexia;
- » Fraqueza;
- » Náusea;
- » Vômito;
- » Constipação intestinal.

Fontes alimentares

Gema de ovo, fígado, manteiga, óleos de fígado de peixes (arenque, cavala, sardinha e atum).



Gayvoronskaya_Yana/Shutterstock.com

Figura 3.3 - A gema do ovo ajuda a controlar o nível de açúcar no sangue.

3.1.1.3 Vitamina E (tocoferol)

É uma vitamina antioxidante, razoavelmente resistente à alta temperatura, destruída em contato com gordura rançosa, chumbo e ferro.

O congelamento e a fritura em gorduras quentes destroem essa vitamina. É armazenada no fígado e tecido adiposo.

Função

- » Acentua a atividade da vitamina A.
- » Protege a membrana celular, impedindo a deterioração causada pelo radical livre e consequentemente o envelhecimento.
- » Impede a peroxidação de ácidos graxos poli-insaturados.

Deficiência

É rara pela ampla disponibilidade dietética da vitamina E. Quando ocorre, está associada à má absorção ou a anormalidades no transporte dos lipídios, sendo sua deficiência associada a sintomas de neuropatia.

Excesso

É raro, mesmo com altas doses.

Fontes alimentares

Óleos de semente, o óleo de germe de trigo é a fonte mais rica. Embora, em fontes menores, também seja encontrada em frutas, vegetais e gorduras animais.

3.1.1.4 Vitamina K

Conhecida como quinona, apresenta-se de três formas:

- » Vitamina K1 (filoquinona): presente em plantas verdes.
- » Vitamina K2 (menaquinona): formada a partir da ação bacteriana do trato gastrointestinal (TGI).
- » Vitamina K3 (menadiona): composto sintético, sendo mais potente biologicamente que as anteriores.

A vitamina K é resistente à cocção, é absorvida no intestino delgado e transportada até o fígado.

Função

É indispensável para a coagulação sanguínea juntamente com a protrombina.

Deficiência

É rara, mas pode estar associada à má absorção de lipídios ou destruição da flora intestinal por antibióticos ou algumas doenças hepáticas.

Excesso

Doses excessivas de vitamina K sintética produziram anemia hemolítica (menos sobrevivência das hemácias maduras) em ratos e icterícia em lactentes.

Fontes alimentares

Ricamente encontrada em vegetais de folhas verdes (brócolis, repolho e alface). Uma quantidade significativa é formada pela flora bacteriana do intestino grosso.



Hong Vo/Shutterstock.com

Figura 3.4 - Pesquisas relatam que o consumo diário evita doenças do coração, evita úlceras e gastrites.

3.1.2 Vitaminas hidrossolúveis

Compreendem as vitaminas do complexo B e a vitamina C.

3.1.2.1 Vitamina B1 (tiamina)

A tiamina, como o pirofosfato (TPP) ou o trifosfato (TTP), tem papéis essenciais na transformação de energia, atuando no metabolismo de gorduras, proteínas e principalmente carboidratos.

Podem ocorrer perdas durante o cozimento, bem como no forno de micro-ondas, mas o congelamento parece não influenciar a vitamina B1.

A vitamina B1 é absorvida no duodeno e pode ser sintetizada por bactérias no trato gastrointestinal, mas pode ser inibida pelo consumo de álcool.

Deficiência

Os sinais clínicos da deficiência de vitamina B1 envolvem, em primeiro lugar, os sistemas nervoso e cardiovascular, eventualmente presentes na deficiência beribéri.

- » **Beribéri seco:** confusão mental, perda muscular.
- » **Beribéri úmido:** edema nos membros superiores e inferiores e aumento do volume cardíaco.

Excesso

Não há nenhum efeito conhecido.

Fontes alimentares

A carne de porco magra e o germe de trigo são fontes importantes. Também pode ser encontrada em músculo, carnes magras, gema de ovo, peixe, leguminosas, pães integrais enriquecidos e cereais.

3.1.2.2 Vitamina B2 (riboflavina)

A riboflavina tem papel importante nos processos metabólicos, além de funcionar como componente das coenzimas flavina adenina dinucleotídeo (FAD) e flavina adenina mononucleotídeo (FMN), responsáveis por catalisar as reações de oxidação e, também, como coenzimas no metabolismo dos lipídios, proteínas e glícídios.

A riboflavina é considerada estável ao calor e cozimento, mas se desintegra na presença de luz.

É absorvida no intestino delgado, mas não é armazenada em grandes quantidades, sendo eliminada pela urina.



Linda Studley/Shutterstock.com

Figura 3.5 - Os cereais são ricos em proteínas, vitaminas e minerais, além de auxiliar no equilíbrio do corpo humano.

Deficiência

Quando ocorre, geralmente está associada à deficiência de outras vitaminas hidrossolúveis, levando vários meses para que sinais de deficiência se desenvolvam. Acarreta:

- » Queilose (rachadura no canto dos lábios).
- » Glossite (língua seca, vermelha e atrófica).
- » Dermatite seborreica.
- » Lacrimejamento.

Excesso

Não há nenhum efeito conhecido.

Fontes alimentares

Suas melhores fontes são leite, queijos dos tipos *cheddar* e ricota, carnes magras, leveduras, ovos, leguminosas e vegetais de folhas verde-escuras.

Os pães são geralmente enriquecidos com vitamina, em razão de a farinha, durante a moagem, ter perdas consideráveis dessa vitamina.

3.1.2.3 Niacina

Componente das coenzimas nicotinamida adenina dinucleotídio (NAD) e nicotinamida adenina dinucleotídio fosfato (NADP). Encontrada em todas as células, é essencial para a liberação de energia proveniente dos nutrientes.

A absorção ocorre no intestino delgado e o excesso é eliminado na urina.

Deficiência

- » Deficiência aguda: fraqueza muscular, anorexia, indigestão e erupções cutâneas.
- » Deficiência crônica: pelagra ou doença dos 3 Ds: dermatite, demência e diarreia.



JOSEPH S.L. TAN MATT/Shutterstock.com

Figura 3.6 - Dermatite causada pela pelagra ou doença dos 3 Ds.

Excesso

Geralmente não ocorre pela ingestão dietética, mas sim terapêutica, causando formigamento, sensação de latejamento na cabeça e vasodilatação.

Fontes alimentares

Carnes, leite, ovos, levedo de cerveja, amendoim e pasta de amendoim.



Figura 3.7 - O leite é rico em cálcio e fundamental para a formação e manutenção de ossos e dentes.

3.1.2.4 Ácido pantotênico

Constituinte da coenzima A (acetil-CoA), é essencial para metabolismo celular, liberação de energia dos carboidratos, ácidos graxos, além da síntese de hormônios esteroides e colesterol.

É estável durante o cozimento, porém, em alimentos refinados e processados, há perdas significativas.

É absorvido facilmente pelo trato intestinal e eliminado pela urina, podendo ser sintetizado pelas bactérias intestinais.

Deficiência

Por ser largamente distribuído nos alimentos, não há consequências conhecidas da deficiência.

Excesso

Causa diarreia.

Fontes alimentares

Ovo, rim, fígado, leveduras, brócolis e carne bovina.

3.1.2.5 Vitamina B6 (piridoxina, piridoxal e piridoxamina)

A piridoxamina e o piridoxal são derivados da piridoxina e funcionam como coenzima no metabolismo das proteínas e ácidos graxos.

A piridoxina é essencial para o metabolismo do triptofano em sua conversão à niacina. Além de facilitar a liberação do glicogênio do fígado e do músculo, ela também participa da síntese de hemoglobina e da formação da bainha de mielina, regulando a síntese de um neurotransmissor importante no funcionamento cerebral.

As três formas, piridoxina, piridoxal e piridoxamina, são absorvidas na porção do intestino delgado, são estáveis ao calor em meio ácido, mas muito instáveis à luz e ao congelamento.

Deficiência

Irritabilidade e insônia. Também acarreta anormalidades no sistema nervoso central, anemia e dermatite.

Excesso

Em altas doses, pode provocar ataxia e fraqueza muscular.

Fontes alimentares

Frango e vísceras (principalmente fígado), leguminosas, batatas, banana e aveia.



Maks Narodenko/Shutterstock.com

Figura 3.8 - A banana é benéfica aos praticantes de exercícios físicos, porque ajuda na prevenção de câimbras e dores musculares.

3.1.2.6 Ácido fólico (folato, folacina ou pteroilmonoglutamato)

A folacina e o folato são nutricional e quimicamente parecidos com o ácido fólico, têm a função de coenzimas, atuam no metabolismo do carbono, aminoácidos e estão presentes na síntese do ácido desoxirribonucleico (DNA) e do ácido ribonucleico (RNA), sendo importantes na formação das hemácias e leucócitos na medula óssea.

São encontrados nos alimentos, contudo, são facilmente oxidáveis e perdidos durante o preparo em altas temperaturas.

Deficiência

- » Anemia megaloblástica.
- » Glossite.
- » Distúrbios no trato intestinal.
- » Defeitos no tubo neural (fetos).

Excesso

Não está totalmente esclarecido.

Fontes alimentares

Fígado, feijão e vegetais frescos de folhas verde-escuras, espinafre, brócolis e aspargo. Carne bovina magra, batata, pão de trigo integral, laranja. Cerca de 50% do folato nos alimentos é destruído na preparação.

3.1.2.7 Vitamina B12 (cobalamina)

As formas mais ativas são cianocobalamina e hidroxicobalamina.

São substâncias hidrossolúveis que formam cristais vermelhos pela presença do cobalto.

Comercialmente, encontramos a cianocobalamina por ser a forma mais estável. É destruída em quantidade considerável pelo cozimento e a sua absorção ocorre no trato intestinal em quantidade significativa pela presença do fator intrínseco.

A vitamina B12 é essencial para o funcionamento normal de todas as células, especialmente para aquelas do trato intestinal, medula óssea e tecido nervoso, inclusive as sanguíneas, atuando em sua maturação, envolvida na formação da bainha de mielina.

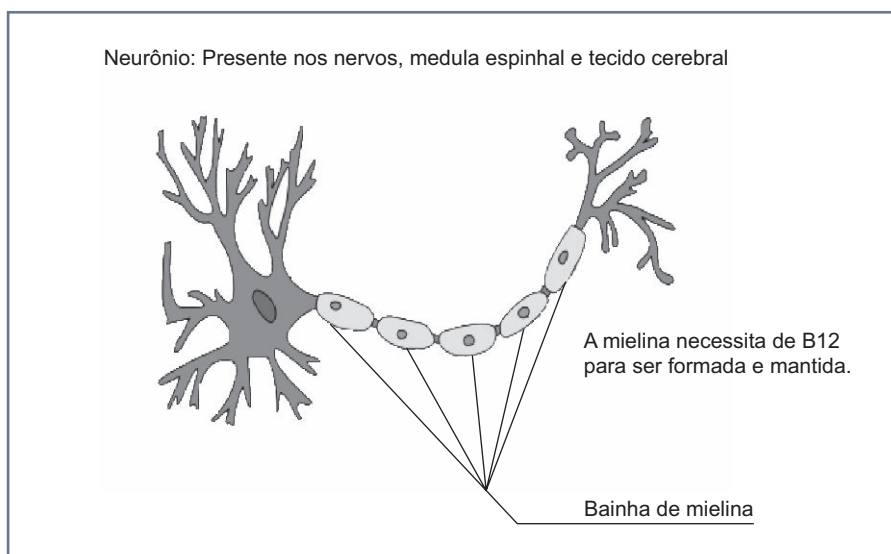


Figura 3.9 - Bainha de mielina.

Vegetarianos devem fazer a adequação da dieta ou suplementação medicamentosa para não ocorrer déficit dessa vitamina.

Deficiência

- » Perda de apetite.
- » Anemia perniciosa.
- » Glossite.
- » Alterações neurológicas.
- » Formigamento e queimação nos pés.
- » Fraqueza nas pernas.

Excesso

Não existem dados sobre o excesso da vitamina B12.

Fontes alimentares

Presente em alimentos com proteína animal como fígado e rim, leite, ovos, peixe, queijo e carnes de músculo.

3.1.2.8 Biotina

Também conhecida como vitamina H. Está envolvida na gliconeogênese, na síntese e oxidação de ácidos graxos atuando como coenzima e degradação de alguns aminoácidos (ácido aspártico, treonina e serina).

Deficiência

- » Dermatite seca.
- » Náuseas.
- » Vômitos.
- » Anorexia.

Observação: a avidina, substância da clara de ovo crua, impede a absorção da vitamina H, bem como drogas e anticonvulsivantes.

Excesso

Não há nenhum efeito tóxico conhecido do excesso de biotina.

Fontes alimentares

Ligada à proteína na maior parte dos alimentos naturais. Sintetizada por bactérias intestinais e presente no fígado bovino e de aves, em rins, gema de ovo, feijão de soja, leveduras, peixes, nozes e farinha de aveia.



Madlen/Shutterstock.com

Figura 3.10 - A soja é rica em fibras e contribui para o bom funcionamento do intestino.

3.1.2.9 Vitamina C (ácido ascórbico)

Também conhecida como antiescorbuto em referência aos marinheiros viajantes que foram curados de escorbuto tomando suco de limão durante suas viagens.

O ácido ascórbico é extremamente sensível ao oxigênio, calor, cobre e pH alcalino, sendo facilmente perdido na água durante o cozimento.

É absorvido no intestino delgado, sendo armazenado no fígado e no baço, mas excretado pela urina se ingerido em grande quantidade. Considerado antioxidante, atua na manutenção do colágeno (cicatrização de feridas), aumenta a resistência contra infecções, auxilia na absorção do ferro e evita sangramento das gengivas.

Deficiência

- » Distúrbios neuróticos como hipocondria, histeria, depressão.
- » Fraqueza.
- » Perda de apetite.
- » Inflamação e sangramento das gengivas.
- » Escorbuto.

Excesso

Formação de cálculos renais.

Fontes alimentares

- » **Frutas cítricas:** laranja, limão, acerola, morango, abacaxi, caju e goiaba.
- » **Hortaliças cruas:** brócolis, repolho, espinafre, pimentão etc.



Figura 3.11 - A laranja reforça as defesas do organismo e estimula o sistema circulatório combatendo as inflamações das veias.

3.2 Minerais

Os minerais desempenham diversas funções no organismo, algumas já estabelecidas e outras que a ciência possivelmente vai descobrir. Assim como as vitaminas, a carência e o excesso são determinantes para desencadear algumas patologias, das quais serão citadas as mais importantes na alimentação.

Classificação

- » **Macrominerais:** cálcio, fósforo, magnésio, sódio, cloro, potássio e enxofre.
- » **Microminerais:** ferro, cobre, iodo, selênio, zinco e flúor.

3.2.1 Macrominerais

3.2.1.1 Cálcio

É o mineral mais abundante encontrado no organismo, sendo 99% nos ossos e dentes, e 1% no sangue e líquidos extracelulares.

A absorção do cálcio acontece no duodeno, controlada pela ação da vitamina D, e no íleo, onde o que não é absorvido é excretado nas fezes.

Muitos fatores podem contribuir para a não absorção do cálcio, como ácido oxálico contido no espinafre, na acelga, nas folhas da beterraba e no cacau, que é rico em oxalatos, entretanto, a quantidade de cacau no chocolate ao leite não é suficientemente grande para interferir significativamente na absorção de cálcio (KRAUSE, 1998).

Entre as principais funções do cálcio estão:

- » Formação de ossos e dentes.
- » Coagulação sanguínea. A transformação de protrombina em trombina depende da presença de cálcio.
- » Responsável pela transmissão nervosa e regulação dos batimentos cardíacos.

Deficiência

- » Deformidades ósseas, como raquitismo, osteomalacia e osteoporose.
- » Tetania (irritabilidade das fibras e centros nervosos, resultando em espasmos musculares, paralisia muscular das pernas).
- » Hipertensão.

Excesso

Hipercalcemia/calcificação excessiva de ossos e tecidos moles.

Fontes alimentares

Leite e derivados. Vegetais de folha verde-escura, sardinha, mariscos, ostras e soja.

3.2.1.2 Fósforo

Elemento essencial, bastante abundante no organismo, responsável pela mineralização óssea e dos dentes.

Como os fosfolipídios, também é encontrado em todas as membranas do organismo e, na forma de fosfato, é um componente vital do sistema de liberação de energia dos nutrientes.

Deficiência

Por ser largamente distribuído nos alimentos, há pouca possibilidade de sua deficiência, mas anormalidades neuromusculares, esqueléticas, hematológicas e renais podem ocorrer em decorrência à diminuição de ATP.

Excesso

Não foram encontrados relatos.

Fontes alimentares

- » Carnes bovinas, aves, peixes e ovos.
- » Leites e derivados.
- » Nozes, leguminosas e cereais (no revestimento interno dos cereais, o fósforo é encontrado como ácido fítico).



Figura 3.12 - A carne vermelha promove o transporte de oxigênio para as células musculares.

3.2.1.3 Magnésio

Apresenta fundamentais funções no organismo, como metabolismo de carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos (DNA e RNA).

Pode-se dizer que o magnésio é antagonístico ao cálcio, ou seja, na contração muscular normal o cálcio age como um estimulador e o magnésio como um relaxante.

A reação das células vasculares e musculares lisas depende da proporção de cálcio e magnésio.

O magnésio é absorvido no intestino delgado e a maior parte no jejuno. O rim o armazena particularmente quando sua ingestão é baixa.

Deficiência

Tremores, espasmos musculares, mudanças de personalidade, anorexia, náuseas e vômitos.

Excesso

Não há referências.

Fontes alimentares

Nozes, amêndoas, castanha-do-pará, aveia, amendoim, leguminosas e grãos de cereais não moídos, assim como vegetais de folha verde-escura, pois se encontra na clorofila dessas plantas.

3.2.1.4 Enxofre

O enxofre está presente nas células do organismo junto com os aminoácidos, principalmente no cabelo, nas unhas e na pele. O enxofre também é encontrado em algumas vitaminas e desempenha funções de formação de coágulo e transferência de energia.

Deficiência

Não há referências.

Excesso

Não há referências.

Fontes alimentares

Carne bovina, aves, peixes, ovos, feijão seco, brócolis e couve-flor.



HLPhoto/Shutterstock.com

Figura 3.13 - A carne de frango é indispensável para o crescimento e desenvolvimento das crianças.

3.2.1.5 Sódio, cloro e potássio

Fazem parte de todos os líquidos corporais, por isso estão estritamente relacionados entre si.

O sódio representa 2%, o potássio 5% e o cloro 3% do conteúdo mineral do organismo.

O sódio e o cloro são elementos primariamente extracelulares, enquanto o potássio é um elemento principalmente intracelular (KRAUSE, 1998).

Esses minerais são absorvidos no trato intestinal e liberados também na urina, fezes e suor.

São integrantes da bomba de sódio e potássio responsável pela regulação de líquidos na célula.

Deficiência

É rara por serem amplamente distribuídos na natureza e na dieta comum, mas, por causa de algumas patologias, podem ocorrer hiponatremia, hipocloremia e hipocalemia.

Excesso

Ocorre principalmente por sódio, levando à hipertensão e edemas.

Fontes alimentares

- » **Sódio:** sal de cozinha e alimentos marítimos, além de enlatados e produtos curados e industrializados.
- » **Cloro:** a maior parte do cloro da dieta provém do cloreto de sódio.
- » **Potássio:** frutas e vegetais crus são boas fontes.

3.2.2 Microminerais

3.2.2.1 Ferro

O ferro tem papel importante como elemento estrutural do grupo heme dos glóbulos vermelhos do sangue.

Desempenha papel importante em processos metabólicos de DNA, RNA e neurotransmissores.

A absorção do ferro ocorre no intestino, no qual é carregado pela transferrina (proteína que se liga ao ferro), sendo posteriormente armazenado no fígado sob a forma de ferritina. É aconselhável a ingestão juntamente com ácido ascórbico para facilitar sua absorção.

O ferro é excretado no suor e nas fezes, mas não na urina.

Deficiência

- » Palidez.
- » Fadiga.
- » Falta de ar por pequenos esforços.
- » Anemia ferropriva.

Excesso

Cefaleia, convulsões, vômito e náuseas.

Fontes alimentares

Carne bovina, vísceras, leguminosas, hortaliças e folha verde-escura.

3.2.2.2 Cobre

O cobre atua no sistema imunológico, sendo indispensável para a maturação dos leucócitos.

Responsável por mobilizar o ferro para a síntese de hemoglobina, hormônios e formação dos tecidos conjuntivos.

É absorvido no intestino delgado e as concentrações maiores no fígado, cérebro, coração e rins.

Deficiência

- » Anemia macrocítica.
- » Diminuição do número de neutrófilos.
- » Diminuição do número de leucócitos.
- » Desmineralização óssea.

Excesso

- » Náuseas.
- » Vômitos.
- » Diarreia.
- » Hemorragias.

Fontes alimentares

Fígado, moluscos, ostras, grãos integrais, leguminosas, aves e nozes.



Figura 3.14 - As nozes ajudam a combater a fadiga e o cansaço físico.

3.2.2.3 Iodo

O iodo encontra-se nos hormônios fabricados pela glândula tireoide: tri-iodotironina (T3), tetraiodotironina ou tiroxina (T4) e hormônio tireoestimulante (TSH). É essencial no controle do metabolismo humano, bem como no funcionamento normal do cérebro.

Quando há déficit de iodo, o TSH aumenta na corrente sanguínea e consequentemente a glândula aumenta de tamanho, podendo caracterizar o bócio, mostrado na Figura 3.15.

No Brasil, o bócio endêmico causou grandes transtornos à população, sendo considerado uma doença de saúde pública. Dessa maneira, desde 1953 a legislação brasileira indica a adição de iodo ao sal de cozinha, para evitar possíveis reincidências. Hoje, há queda acentuada no número de pessoas com bócio.

Deficiência

Bócio, cretinismo (deficiência mental e surdo-mudez).

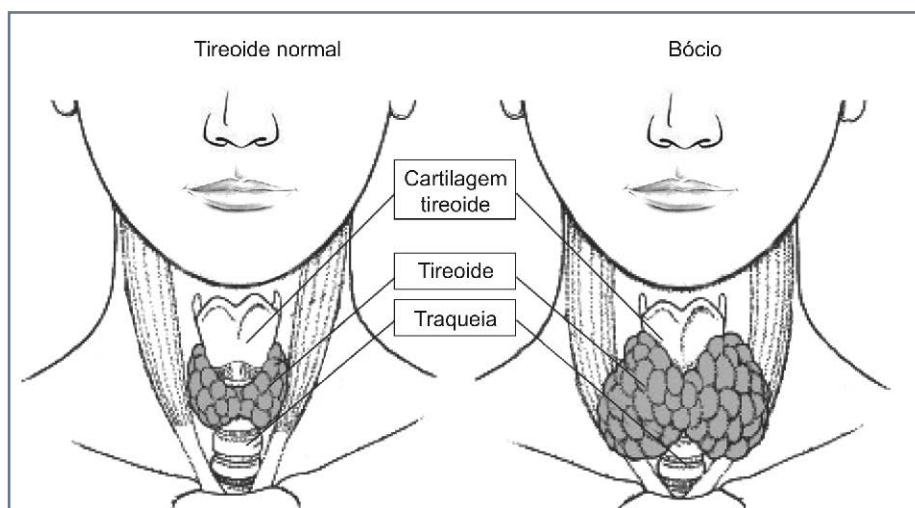


Figura 3.15 - Exemplos de tireoide normal e bócio.

Excesso

Podem ocorrer irregularidades na glândula tireoide.

Fontes alimentares

- » Peixes, frutos do mar, além do sal de cozinha.

3.2.2.4 Selênio

Importante na produção de enzimas para impedir a formação de radicais livres. Age conjuntamente com a vitamina E com a função antioxidante.

O selênio é absorvido no trato intestinal e armazenado em maior concentração no fígado e nos rins.

Deficiência

- » Aumento do colesterol.
- » Doença de Keshan (cardiomiopatia juvenil).
- » Propensão ao desenvolvimento de câncer.

Excesso

Não há dados conclusivos.

Fontes alimentares

Aipo, alho, cebola, pepino, repolho, brócolis, cereais integrais, frutos do mar, leite e gema de ovo.

3.2.2.5 Zinco

As maiores concentrações de zinco estão na musculatura, ossos e secreções de fluidos corporais.

Também é essencial para a formação de enzimas, defesa imunológica, além de ser indispensável para o crescimento.

É absorvido no intestino delgado e transportado para o fígado. As maiores perdas de zinco ocorrem pelas fezes, urina e sudorese excessiva.

Deficiência

- » Retardo no crescimento.
- » Atraso na maturação sexual.
- » Baixa resistência a infecções.
- » Paladar alterado.
- » Cicatrização prejudicada.
- » Irritabilidade.
- » Depressão.

Excesso

- » Náuseas.
- » Vômitos.
- » Dor epigástrica.
- » Diarreia.
- » Tonturas.

Fontes alimentares

Carne bovina, aves, frutos do mar, vísceras, grãos integrais, castanhas, legumes e cereais.

3.2.2.6 Flúor

Essencial para o fortalecimento e resistência do esmalte do dente.

Ossos e dentes detêm 99% do flúor no organismo. Ele tem grande eficácia no combate à cárie dental (uma doença também considerada de saúde pública), visto que age sobre bactérias, impedindo-as de formar ácidos que causam erosão nos dentes.

Deficiência

Cárie dental.

Excesso

Manchas no esmalte do dente.

Fontes alimentares

Água potável, chá, café, arroz, espinafre, alface.



Gavran333/Shutterstock.com

Figura 3.16 - A alface ajuda a prevenir e combater a anemia e regula os níveis de açúcar no sangue.

Fique de olho!

Para que se atinjam as recomendações diárias de minerais e vitaminas é necessária uma dieta bem variada que inclua diferentes tipos de legumes, verduras e frutas, bem como carne e laticínios.

Amplie seus conhecimentos

Você sabia que as cores dos vegetais tem relação com os nutrientes de que são fontes? Portanto, uma refeição bem colorida pode fornecer vários nutrientes. Refeições monocromáticas não são indicadas até mesmo por não despertarem o interesse no consumo.

Leia mais em: <<http://www.dietaesaude.net/identificando-os-nutrientes-pelas-cores-dos-alimentos/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

Vamos recapitular?

Os micronutrientes são compostos pelas vitaminas e minerais. As vitaminas dividem-se em lipossolúveis: A, D, E e K e hidrossolúveis: as do complexo B e a C.

Os minerais podem ser divididos em macrominerais, sendo eles: cálcio, fósforo, magnésio, sódio, cloro e potássio e microminerais: ferro, cobre, iodo, selênio, zinco e flúor.

As vitaminas e os minerais estão relacionados a processos metabólicos que garantem o bom funcionamento do organismo.



Agora é com você!

- 1) Forneça as fontes e funções das vitaminas aqui tratadas de forma resumida.
- 2) Pesquise o que é hiponatremia, hipocloremia e hipocalemia.
- 3) Qual a relação do iodo com problemas de tireoide?

4

Digestão e Absorção dos Nutrientes

Para começar

Este capítulo tem por objetivo entender os mecanismos de digestão e absorção dos nutrientes já estudados. Este assunto completa o estudo dos nutrientes, para que se possa posteriormente abordar aspectos sobre hábitos alimentares e alimentação equilibrada.

4.1 O processo digestivo

A digestão é um processo que ocorre ao longo do sistema digestório e compreende os seguintes órgãos que são representados na Figura 4.1:

- » Boca.
- » Faringe.
- » Esôfago.
- » Estômago.
- » Intestino delgado.
- » Intestino grosso.
- » Ânus.

Inicia-se na boca, pela mastigação. Com a ação da saliva, com as enzimas que a compõem (amilase salivar e ptialina), e dos movimentos da língua, os alimentos começam a ser quebrados em partes menores. Com a deglutição, os alimentos são levados à faringe, que se incumbem de transportá-los até o esôfago. Este conduz os alimentos até o estômago.

No estômago, por meio de contrações e da liberação do suco gástrico - solução rica em ácido clorídrico e em enzimas (pepsina e renina) - o alimento continua a ser quebrado em partículas menores. Esse suco é tão potente que, se o estômago não tivesse uma membrana protetora, ele seria também digerido.

Na sequência, o bolo alimentar se encaminha ao duodeno, que é a primeira parte do intestino delgado. Este bolo alimentar é recebido com o pH bastante ácido em função da ação do suco gástrico.

Outros órgãos, como fígado e pâncreas, secretam substâncias como a bile e o suco pancreático, respectivamente, a fim de alterar o pH e facilitar o processo digestivo. No final dessa etapa, teremos a formação de uma massa escura, resultante da digestão dos macronutrientes, chamada quilo.

As porções finais do intestino, o jejuno e o íleo, são responsáveis pela absorção dos nutrientes, pois possuem microvilosidades que facilitam esse processo.

O produto resultante da absorção dos nutrientes segue para o intestino grosso, que também é dividido em três porções: ceco, cólon e reto. Nesse momento, a água e os eletrólitos, como sódio e potássio, são reabsorvidos e ocorre a fermentação do quilo. Então há a formação das fezes e sua posterior eliminação auxiliada pelo muco produzido pelas mucosas do intestino.

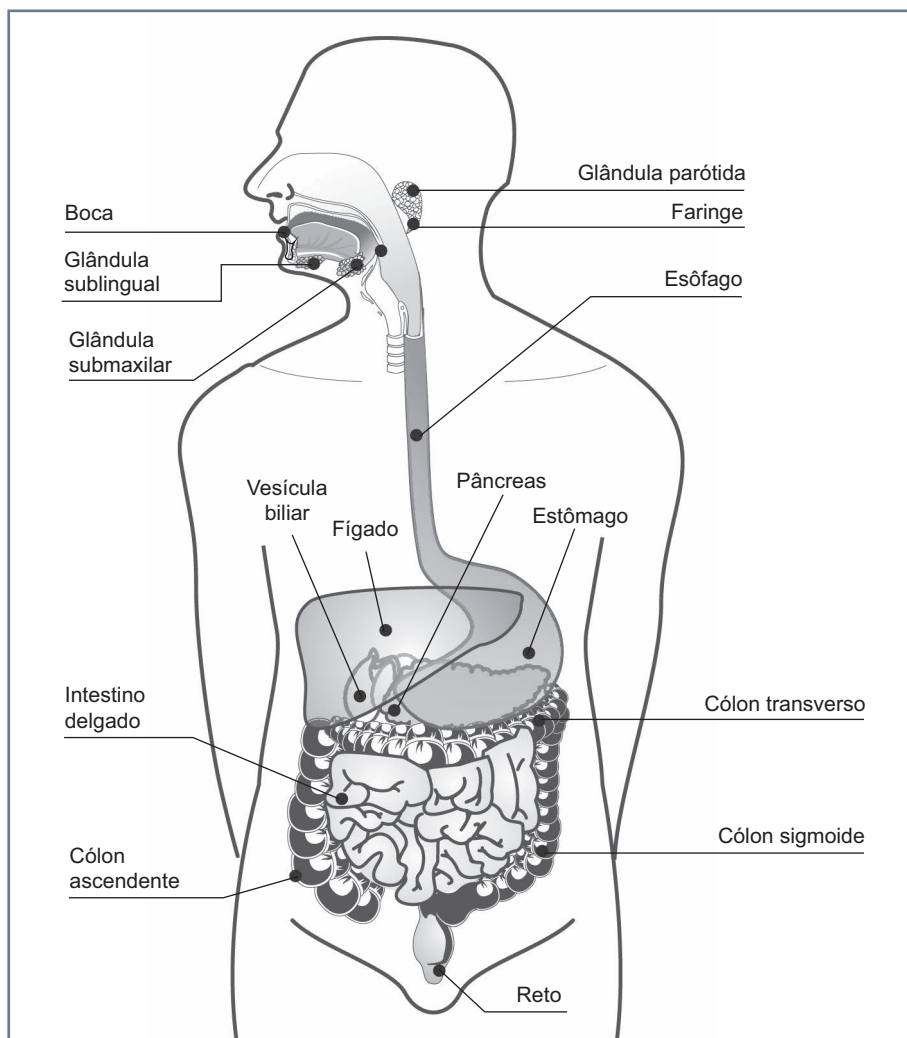


Figura 4.1 - Órgãos do sistema digestório.

Durante a digestão, os alimentos sofrem alterações físicas e químicas para se transformarem em compostos menores que podem ser absorvidos pela célula para garantir o bom funcionamento do organismo. Nessa etapa, cada nutriente passa por um processo diferenciado para que possa ser absorvido em diferentes órgãos de acordo com suas funções.

4.2 Digestão e absorção dos carboidratos

A digestão tem início na boca, pela ação de uma enzima, passando pelo estômago, mas efetivamente se completa no intestino delgado, conforme a Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Digestão e absorção dos carboidratos

Órgão	Glândulas anexas	Enzimas	Produto	Produto final
Boca	-	Amilase salivar	Amido	Oligossacarídeos
Estômago	-	-	-	-
-	Pâncreas	Amilase pancreática	Oligossacarídeos (no intestino)	Dissacarídeos (no intestino)
Intestino	-	Maltase	Maltase	Glicose + glicose
		Sacarase	Sacarase	Glicose + frutose
		Lactase	Lactase	Glicose + galactose

Fonte: Nutrição Guia Prático. Candido et al., 2012. p. 21.

Após serem transformados em monossacarídeos no intestino, seguem até o fígado, onde são transformados em glicose, e, posteriormente, armazenados, conforme mostra a Figura 4.2.

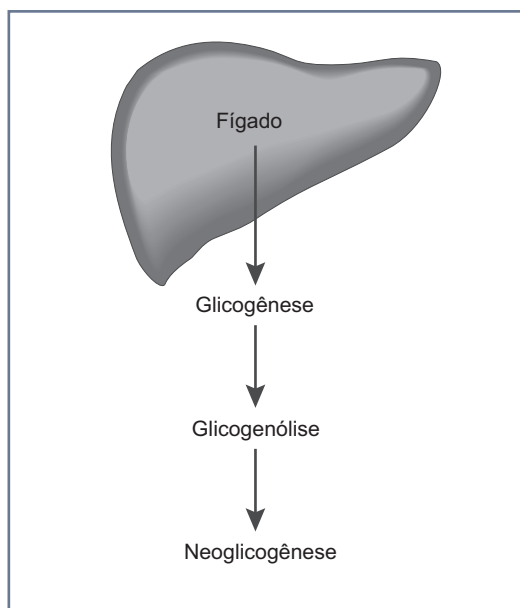


Figura 4.2 - Esquema da transformação dos monossacarídeos.

A glicose armazenada no fígado ou músculos chama-se **glicogênio**. Quando ocorre a transformação da glicose em glicogênio chama-se **glicogênese**. A quebra do glicogênio em glicose, que se dá pela baixa da glicose na corrente sanguínea, chama-se **glicogenólise**.

Quando ocorre baixa da reserva de glicogênio, o organismo se vê obrigado a buscar outra fonte de energia, então retira energia proveniente de proteínas e gorduras, processo conhecido como **neoglicogênese**.

4.3 Digestão e absorção das proteínas

A digestão da proteína tem início no estômago pela ação de uma enzima, mas efetivamente se completa no intestino delgado pela ação das enzimas chamadas proteolíticas, como indica a Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Digestão e absorção das proteínas

Órgão	Glândulas anexas	Enzimas	Produto	Produto final
Boca	-	-	-	-
Estômago	-	Pepsina	Proteína	Proteoses e peptonas
-	Pâncreas	Tripsina, quimotripsina, carboxipeptidase (convertidas no intestino)	Proteoses e peptonas	Dipeptídeos
Intestino	-	Dipeptidase e aminopeptidase	Dipeptídeos e aminopeptídeos	Aminopeptídeos e aminoácidos

Fonte: Nutrição Guia Prático. Candido et al., 2012. p. 22.

Após a digestão, o aminoácido é então lançado na corrente sanguínea e vai para o fígado, onde é sintetizado em ureia, enzimas e lipoproteínas.

Fique de olho!

As proteínas e gorduras nos saciam por mais tempo que os carboidratos. Isso se dá por serem os carboidratos digeridos de forma mais rápida, pois a digestão já tem início assim que o alimento é ingerido.

4.4 Digestão e absorção dos lipídios

A digestão dos lipídios inicia-se na boca, por meio da ação da enzima lipase lingual, seguindo para o estômago, no qual temos a ação da lipase gástrica, sobre os triglicerídios e o colesterol, totalizando 30% da digestão.

No fígado, ocorre a produção da bile, que será armazenada na vesícula biliar e lançada no duodeno juntamente com a lipase pancreática, hidrolisando os triglicerídios, gerando os ácidos graxos

livres, monoglicerídios, diglicerídios e glicerol, como visto na Tabela 4.3. Estes se juntam aos sais biliares, formando as micelas. Já o colesterol sofre a ação da enzima colesterol esterase e será transportado, posteriormente, pelo organismo por meio das lipoproteínas.

Tabela 4.3 - Digestão e absorção dos lipídios

Órgão	Glândulas anexas	Enzima	Produto	Produto final
Boca	-	Lipase lingual	Triglicerídios, colesterol	-
Estômago	-	Lipase gástrica	Triglicerídios, colesterol	-
-	Fígado	-	Produção da bile	-
-	Vesícula biliar	-	Armazenamento da bile	-
-	Pâncreas	Lipase pancreática	Hidrolisa os triglicerídios (no intestino)	Ácidos graxos livres, monoglicerídio, diglicerídio e glicerol (no intestino)
Intestino	-	Colesterol esterase (atua no colesterol)	Os ácidos graxos livres e o glicerol juntam-se aos sinais biliares	Micelas

Fonte: Nutriç o Guia Prático. Candido *et al.*, 2012. p. 24.

Amplie seus conhecimentos

As quatro sensações gustativas primárias

“Na superfície da língua existem dezenas de papilas gustativas, cujas células sensoriais percebem os quatro sabores primários, aos quais chamamos sensações gustativas primárias: amargo (A), azedo ou ácido (B), salgado (C) e doce (D). De sua combinação resultam centenas de sabores distintos. A distribuição dos quatro tipos de receptores gustativos, na superfície da língua, não é homogênea.

Até os últimos anos acreditava-se que existiam quatro tipos inteiramente diferentes de papila gustativa, cada qual detectando uma das sensações gustativas primárias particular. Sabe-se agora que todas as papilas gustativas possuem alguns graus de sensibilidade para cada uma das sensações gustativas primárias. Entretanto, cada papila normalmente tem maior grau de sensibilidade para uma ou duas das sensações gustativas. O cérebro detecta o tipo de gosto pela relação (razão) de estimulação entre as diferentes papilas gustativas. Isto é, se uma papila que detecta principalmente salinidade é estimulada com maior intensidade que as papilas que respondem mais a outros gostos, o cérebro interpreta a sensação como de salinidade, embora outras papilas tenham sido estimuladas, em menor extensão, ao mesmo tempo.”

Leia esse texto na íntegra em: <<http://www.afh.bio.br/sentidos/Sentidos9.asp>>. Acesso em: 4 fev. 2014



Figura 4.3 - Sensações gustativas primárias.

nrt/Shutterstock.com

4.4.1 Transporte

As micelas são responsáveis pelo transporte dos ácidos graxos e do colesterol até a mucosa intestinal, na qual ocorre a absorção. Após a absorção, os ácidos graxos de cadeias curta e média vão para a veia porta.

Os ácidos graxos de cadeia longa são reesterificados, formando novamente os triglicerídios.

O colesterol e as vitaminas lipossolúveis, para serem absorvidos, são protegidos por moléculas anfipáticas: possuem uma porção hidrofílica (afinidade com água) e uma porção interna hidrofóbica (aversão à água) que, juntamente com proteínas específicas, formam as **lipoproteínas**, que são transportadoras de lipídios no organismo.

4.4.1.1 Tipos de Lipoproteínas

- » **Quilomícron**: responsável pelo transporte de triglicerídio e colesterol exógeno para os tecidos periféricos e fígado, respectivamente.
- » **VLDL**: lipoproteína de muito baixa densidade (*very low density lipoprotein*), produzida no fígado, responsável pelo transporte de triglicerídio e colesterol endógeno.
- » **LDL**: lipoproteína de baixa densidade (*low density lipoprotein*) proveniente do VLDL, que possui maior concentração de colesterol em relação ao triglicerídio, sendo a grande responsável pela distribuição de colesterol para os tecidos periféricos. Quando há excesso de colesterol no sangue, ele é depositado nas paredes dos vasos, causando a aterosclerose. Por essa razão, é conhecido popularmente como **mau colesterol**.
- » **HDL**: lipoproteína de alta densidade (*high density lipoprotein*), produzida no fígado, responsável pela captura do colesterol livre nos tecidos periféricos, retirando-o da circulação, transportando-o para o fígado, no qual é degradado e excretado sob a forma de sais biliares. Por essa razão é conhecido popularmente como **bom colesterol**.

4.5 Absorção e excreção da água

A água é absorvida pelos intestinos delgado e grosso, sendo excretada, principalmente, pelos rins sob a forma de urina e, pelo intestino grosso, pelas fezes. Também é excretada em menor proporção pelos pulmões no ar que é expirado e pela pele na transpiração ou suor.



Figura 4.4 - Exemplo de reposição hídrica após exercício intenso.

4.6 Balanço hídrico

Tem a função de controlar a quantidade de água ingerida e eliminada, que, em condições normais, devem estar em constante equilíbrio. Condições anormais como vômitos, diarreia e disenteria produzem grandes perdas de água que, se não repostas, pode provocar desidratação e uma série de complicações relacionadas, podendo levar o indivíduo à morte.

Amplie seus conhecimentos

A indigestão, ou dispepsia, caracteriza-se por dor no abdome ou pela presença de outros distúrbios gástricos, como sensação de estômago cheio, enjoos, eructações, vômitos etc.

Vários são os problemas que podem causar indigestão. Comer depressa demais sem mastigar direito os alimentos, beber exageradamente durante as refeições, abusar de alimentos gordurosos e das frituras são alguns deles.

Saiba mais em: <<http://drauziovarella.com.br/letras/i/indigestao/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

Vamos recapitular?

Você viu, neste capítulo, vários aspectos ligados à digestão de cada nutriente, como: a digestão dos carboidratos já se inicia na boca e tem o objetivo de converter os açúcares complexos em açúcares simples, em que a glicose é a forma mais simples de açúcar que chega às células; a digestão das gorduras é um processo mais lento, pois envolve vários órgãos, iniciando-se na boca e sendo concluída no duodeno, em que o produto final são os ácidos graxos e o glicerol; a digestão das proteínas inicia-se no estômago e é concluída no intestino, tendo como objetivo a quebra das proteínas em aminoácidos; a água é absorvida no intestino e excretada pela urina, suor e fezes.



Agora é com você!

- 1) Como ocorre a absorção dos lipídios?
- 2) Por que é importante manter o balanço hídrico?
- 3) Qual a diferença entre VLDL e HDL?

Processos de Escolha de Alimentos

Para começar

Neste capítulo, serão abordados os fatores que interferem no consumo dos alimentos, como se formam os hábitos alimentares e como a influência dessas escolhas impactam na saúde do indivíduo. Essa abordagem servirá de base para que você entenda posteriormente como esses hábitos podem ser alterados visando à manutenção da saúde.

5.1 Como se formam os hábitos alimentares

Muitos são os fatores que contribuem para a formação dos hábitos alimentares dos indivíduos e podem ser citados alguns que parecem ser relevantes no momento da escolha dos alimentos:

- » **Hábitos alimentares familiares:** as crianças aprendem por imitação, logo, se no seu ambiente familiar não se tem o hábito de consumir uma alimentação equilibrada ou se a oferta de alimentos é restrita, muito possivelmente a criança crescerá reproduzindo esse padrão alimentar.
- » **Aspectos regionais:** as diferentes culturas alimentares estão, em sua grande maioria, sujeitas a aspectos geográficos, nos quais o consumo de determinados alimentos é condicionado por sua oferta nessa ou naquela região; um exemplo seria o hábito alimentar dos japoneses, baseado no consumo de peixes e frutos do mar, dada a sua localização geográfica, bem como, pelo pouco espaço destinado às pastagens de gado, há o baixo consumo

de carne bovina. No Brasil, podem ser verificadas características muito específicas de consumo de um estado para o outro.

- » **Gosto pessoal:** determinado pelo paladar de cada um, que implica maior interesse por determinados alimentos.
- » **Disponibilidade de alimentos:** pode ser determinada por fatores como o financeiro, que restringe o acesso a alguns alimentos; ou o regional, como em países onde o inverno é muito rigoroso e, por esse motivo, o consumo de frutas e vegetais *in natura* é prejudicado pela falta de disponibilidade desses produtos, encontrados apenas em conservas ou geleias, que nem sempre apresentam os mesmos valores nutricionais.
- » **Tabus, mitos ou crenças alimentares:** são variadas as questões associadas a alimentos que podem restringir seu consumo ou supervalorizá-los. Podemos citar algumas crendices, como “leite com manga mata”, “comer pepino ou melancia à noite pode levar à morte”, ou, ainda, a concepção de superalimentos, como “pessoas anêmicas precisam comer muita beterraba porque aumenta a quantidade e qualidade do sangue no corpo”. Esses equívocos podem acarretar grandes prejuízos para a saúde.
- » **Estilo de vida:** algumas pessoas adotam estilos de vida que contemplam o aspecto alimentar, como os vegetarianos, que se dividem em:

Lactovegetarianos: consomem vegetais e leite.

Ovolactovegetarianos: consomem vegetais, ovos e leite.

Vegetarianos restritos ou veganos: não consomem nenhum tipo de alimento de origem animal.

Podemos citar ainda os **naturalistas**, que, no campo da alimentação, podem ter restrições relacionadas ao consumo de alimentos de origem animal, além de não consumirem nenhum alimento industrializado ou processado, optando exclusivamente por produtos naturais.

- » **Modismos:** atualmente há uma variedade imensa de dietas que são rapidamente divulgadas por meio da internet e que, na grande maioria dos casos, não têm nenhuma fundamentação científica, mas que levam consigo muitos seguidores dispostos a pagar qualquer preço para chegar ao padrão de beleza imposto pela mídia.
- » **Transtornos alimentares:** podemos citar vários transtornos relacionados à alimentação que influenciam diretamente na escolha dos alimentos que serão consumidos. Por exemplo:

Anorexia: caracterizada pelo baixíssimo consumo de alimentos, ou sua ausência, a pessoa com esse transtorno tem uma visão distorcida de sua imagem. Em geral, são pessoas extremamente magras que, ainda assim, se acham gordas. Antigamente, acometia apenas mulheres, mas, na atualidade, é muito comum em homens e até mesmo em crianças.

Vigorexia: transtorno em que o indivíduo realiza atividades físicas de modo exagerado a fim de gastar mais energia para se manter magro. Pode estar associado ao baixo consumo de alimentos como forma de otimizar a perda de peso.

Bulimia: tem como principal característica a culpa pelo consumo de alimentos seguida da estimulação do vômito ou consumo de laxantes para eliminar o alimento ingerido. O indivíduo geralmente tem baixa autoestima e assume uma postura punitiva em relação à alimentação por conta de uma insatisfação com o corpo. Pode estar associada à anorexia.

Compulsão alimentar: o indivíduo consome grandes quantidades de alimento, sem que, contudo, haja a sensação de fome.

Ortorexia: consumo exagerado de alimentos considerados saudáveis. O indivíduo fica obcecado por informações nutricionais, como a leitura dos rótulos dos alimentos e cálculo das calorias e nutrientes consumidos. Esse comportamento dificulta o convívio em sociedade.

Todos esses transtornos envolvem vários aspectos além do nutricional, tendo relação com o aspecto psicológico do indivíduo, devendo, portanto, ser tratados por uma equipe multidisciplinar.

- » **Aspecto religioso:** algumas religiões estabelecem restrições no consumo de alguns alimentos. Podemos citar alguns exemplos:

Católicos: durante a Semana Santa, devem se abster do consumo de carnes vermelhas e, na Sexta-feira Santa, consomem apenas pescados.

Judeus: preservam algumas datas santas para as quais existe a tradição de se consumir determinados alimentos. Não consomem em uma mesma refeição carne e leite. Não consomem carnes de animais cujos dedos possuam fendas, como o porco. Durante o abate dos animais que servirão de alimento, não pode haver sofrimento do animal e deve ser eliminado todo o vestígio de sangue.

Adventistas: preferencialmente excluem o consumo de alimentos de origem animal, têm uma dieta baseada no consumo de cereais integrais, frutas, legumes e verduras. A carne de porco nunca é consumida, pois este é considerado um “animal sujo” de acordo com as escrituras.

Religiões afro-brasileiras: alguns alimentos só podem ser consumidos pelas “entidades” ou “santos”, não estando disponíveis para o consumo das pessoas.

Considerando alguns fatores como os citados, pode-se concluir que a escolha dos alimentos estará baseada nas crenças formadas ao longo de uma vida. Logo, conforme comentado, a escolha dos alimentos envolve muito mais que conhecimentos acerca de uma alimentação saudável, mas está ligada a fatores emocionais, sociais, religiosos, culturais, entre outros.

Ainda nos cabe ressaltar que outros fatores podem ser relevantes na escolha dos alimentos, independentemente da formação dos hábitos na infância, podendo estar relacionados a condições especiais como:

- » **Estado fisiológico:** situações em que podem ocorrer mudanças no padrão alimentar por opção do indivíduo. Exemplo:

Idosos: se houver problemas de dentição, a tendência será escolher alimentos de consistência macia ou pastosa, evitando os mais duros ou crocantes, o que pode originar uma situação de monotonia alimentar por causa da pouca diversidade no consumo.

Gestantes: as que sofrem náuseas no início da gestação muitas vezes optarão por consumir com maior regularidade algum alimento que percebam não contribuir tanto para essa condição.

Pacientes internados: muitos se sentem deprimidos pela condição e acabam consumindo pouco ou quase nenhum alimento.

Pacientes em quimioterapia: têm dificuldade de se alimentar em virtude das lesões na mucosa da boca e evitam alimentos ácidos.

Pacientes com patologias que dificultam a deglutição: muitas vezes, essa condição até mesmo inviabiliza a alimentação via oral.

Também podemos citar como fator determinante na escolha dos alimentos a tecnologia, proporcionando hoje uma enorme gama de alimentos prontos para o consumo que oferecem além de nutrientes, uma grande carga de aditivos alimentares, como conservantes e corantes.

5.2 Influências da escolha de alimentos

Os hábitos alimentares se formam na primeira infância e se refletem durante toda a vida no padrão alimentar de cada indivíduo. Bons hábitos alimentares contribuirão para um estilo de vida saudável.

No passado, os fatores relacionados à má escolha dos alimentos já refletiam problemas de saúde que, mais tarde, deram início aos estudos da nutrição, como o escorbuto, que é uma doença causada pela falta de vitamina C, a pelagra, causada por falta de niacina ou, ainda, o raquitismo, causado pela falta de vitamina D. Essas doenças, atualmente, são muito raras, mas revelam que desde tempos remotos o homem não vem se alimentando corretamente e arcando com prejuízos à saúde.

Atualmente, a escolha inadequada de alimentos vai por outros caminhos e é bastante contraditória. Ainda são encontradas, no mundo inteiro, regiões que sofrem com a miséria e a desnutrição pela falta de acesso a alimentos e, por outro lado, regiões mais abastadas em que há uma dieta com alto consumo de alimentos ricos em gorduras e carboidratos, o que, apesar de produzir obesidade e doenças correlacionadas, muitas vezes deixa a desejar no aporte de minerais e vitaminas que o corpo necessita para manter suas funções fisiológicas normais.

A inatividade física e o sedentarismo, aliados ao desenvolvimento tecnológico, cada vez mais têm contribuído para o maior acesso dos indivíduos aos transportes, fazendo com que caminhem cada vez menos. Do mesmo modo, controles remotos e aparelhos digitais restringem os movimentos cada vez mais. Esses são outros fatores que, aliados à alimentação, contribuem para os crescentes índices de obesidade, doenças cardíacas e doenças associadas, como triglicérides, colesterol, hipertensão, doenças cardiovasculares, diabetes, entre outras tantas.

Pode-se dizer que, apesar da grande quantidade de informações atualmente divulgada na mídia acerca da alimentação saudável, ainda estamos muito distantes de alcançar padrões adequados de consumo de alimentos. Fica evidente a disparidade entre o preconizado e o praticado quando verificamos os índices de obesidade no Brasil e no mundo.

No Brasil, em pouco mais de 40 anos, passou-se de altas taxas de desnutrição para 50% de adultos e crianças com sobrepeso.

Estima-se que até 2015 2,3 bilhões de pessoas no mundo estarão com sobrepeso, e 700 milhões com obesidade, conforme apontam dados da Organização Mundial da Saúde (OMS). Outro fator relevante é o aumento no consumo de sal, em geral relacionado ao consumo de produtos industrializados.

Segundo pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008/2009) foram divulgados e apontaram que o excesso de peso de um homem adulto passou de 18,5% para 50,1% e em uma mulher adulta passou de 28,7% para 48%, como ilustra a Figura 5.1.

Ainda de acordo com dados do IBGE, verificou-se que crianças a partir de 5 anos já começam a acumular quilos extras que resultarão em adultos obesos e estima-se que cerca de 60% dos bebês brasileiros já consomem refrigerantes com menos de 1 ano de idade e que quatro em cada cinco crianças obesas permanecerão assim durante a idade adulta.

No *ranking* mundial dos *países mais gordos*, o Brasil ocupa o 77º lugar, de acordo com dados da OMS, enquanto os Estados Unidos ocupam a 5ª posição.

A questão da má alimentação tem um alto custo aos cofres públicos: um obeso mórbido chega a custar para o sistema de saúde 60 vezes mais que um obeso sem gravidade.

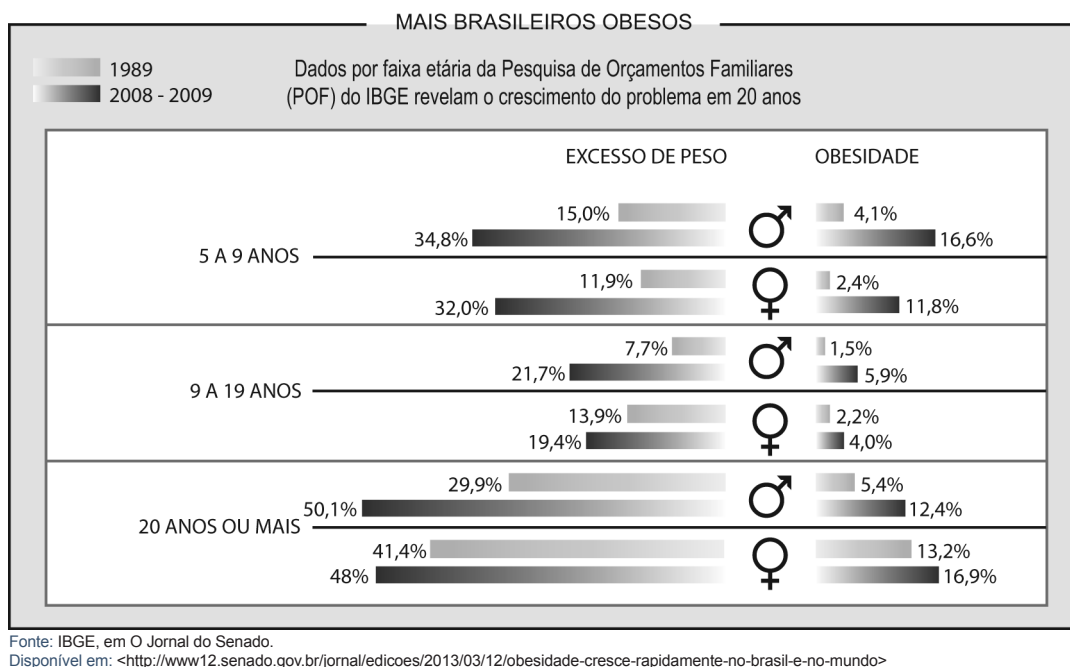


Figura 5.1 - Dados de obesidade por faixa etária da POF 2008/2009.

A questão da má alimentação passou a ser uma epidemia e tratada no mundo como um problema de saúde pública.

Cabe-nos ressaltar que não há um alimento perfeito, que a diversidade na dieta é o que permite o aporte dos diversos nutrientes, e que o equilíbrio é fundamental, pois, em uma dieta equilibrada, cabem alguns momentos em que a alimentação não seja 100% ideal, como em uma festa em que não se tenham como opções pratos equilibrados no cardápio, desde que essa situação não seja uma constante. Por fim, o bom senso é fundamental no discernimento para a escolha de alimentos saudáveis.

Outra sugestão complementa o que já foi abordado: aumentar o consumo de alimentos frescos, *in natura*, regionais, que estejam na safra e que sejam preparados em boas condições de higiene e manipulação, pois, dessa forma, teremos uma alimentação com mais qualidade para o consumo.

Fique de olho!

Sempre que estiver com dúvida sobre as boas qualidades nutricionais que um alimento apresenta, faça a leitura do rótulo. Essa é uma maneira de evitar o consumo de alimentos que agregam pouco ou nenhum valor nutricional.

5.3 Entenda o rótulo e algumas classificações dos alimentos

Atualmente, a legislação vigente nos países que compõem o Mercosul padroniza a disposição das informações nutricionais que são obrigatórias nos alimentos.

Essa obrigatoriedade se deu justamente para esclarecer ao consumidor as qualidades do alimento que irá consumir, a fim de estabelecer o consumo consciente, bem como alertar para aqueles alimentos que não trazem grandes benefícios à saúde.

Vamos entender um pouco mais sobre a leitura das informações nutricionais encontradas nos rótulos dos alimentos:

- » **Porção:** é importante verificar o tamanho da porção recomendada, que pode ser expressa em peso e em medidas caseiras, como colheres, xícaras e, até mesmo, uma fração da embalagem, pois as informações são relativas à porção indicada. Por exemplo, uma porção de biscoito recheado indicada no rótulo é composta por três a quatro unidades, o que nem sempre é consumido.
- » **Valor de referência:** a base de referência utilizada para efeito dos cálculos é uma dieta de 2.000 kcal para um adulto de porte médio com atividade física de nível baixo a moderado. Representa a média de consumo diário especificada no rótulo com a frase “valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal, dependendo de suas necessidades energéticas”. Há alguns anos, esse cálculo utilizava como referência uma dieta de 2.500 kcal, mas, justamente pelo crescente problema da obesidade, o valor foi reduzido para 2.000 kcal.

O cálculo dos nutrientes e das porções são para uma dieta saudável de acordo com as recomendações da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), baseadas nas recomendações da Human Vitamin and Mineral Requirements e as porções na pirâmide alimentar adaptada que veremos no próximo capítulo.

Alguns nutrientes devem ser obrigatoriamente declarados, como é o caso dos carboidratos, gorduras ou lipídios, que se subdividem em gorduras totais saturadas e trans, proteínas, fibras e sódio. A declaração deve trazer as informações em gramas e no percentual de valores diários que aquele nutriente representa em relação ao recomendado para um dia inteiro. Logo, um salgadinho que apresenta 55% das necessidades diárias em uma porção que equivale à metade do pacote, pode representar um grande prejuízo à saúde, pois, partindo do princípio de que o consumidor respeitou o tamanho da porção, ainda assim terá 45% do consumo de sódio diário para ser distribuído em todas as outras refeições do dia, o que, com certeza, não será suficiente e irá acarretar um consumo extra de sal com prejuízos à saúde.

Outro exemplo seria o consumo de biscoitos recheados. Apenas três biscoitos representam a ingestão diária, porém o consumidor pode acabar comendo o pacote todo, comprometendo o consumo de uma refeição principal inteira, como um almoço ou jantar, e muitas vezes é consumido juntamente com a refeição, somando calorias e ocasionando o acúmulo de gordura corporal.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção ____ g ou ml (medida caseira)		
Quantidade por porção		% VD (*)
Valor energético	Kcal = Kj	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras totais	g	
Gorduras saturadas	g	
Gorduras trans	g	
Fibra alimentar	g	
Sódio	mg	
(*) % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

Figura 5.2 - Exemplo de rótulo de alimentos.

A seguir, serão abordadas algumas classificações de alimentos que podem constar nos rótulos.

5.3.1 Alimentos transgênicos

Alimentos transgênicos são aqueles que sofrem uma intervenção humana com a utilização de tecnologias capazes de modificar bioquimicamente a sua estrutura genética.

As tecnologias empregadas para que se obtivessem transformações genéticas partiram do isolamento de um ou mais genes e introduzida uma nova célula que se multiplicou, dando origem a uma nova planta ou ser vivo.

A partir da década de 1970, quando se obteve o primeiro organismo geneticamente modificado (OGM), com o uso de manipulação de DNA de uma bactéria resistente ao antibiótico de outra

bactéria, impulsionaram-se os estudos para que se aplicassem esses procedimentos com o intuito de produção de plantas com mudanças de caracteres sensoriais e mais resistentes.

As modificações com a aplicação dessas novas técnicas envolvem desde a manipulação de material hereditário de outra espécie, incluindo a microinjeção, microencapsulação, fusão celular, hibridação.

Os alimentos transgênicos, cujo símbolo é representado na Figura 5.3, passaram a ser estudados mais especificamente para que pudessem ser cultivados, comercializados e consumidos.

As gerações começaram a ser avaliadas, para que houvesse relatos fidedignos das mudanças ocorridas e se estas eram as modificações desejáveis.

Nas plantas da primeira geração, as características sensoriais eram mantidas, porém já apresentavam certa resistência a herbicidas e a insetos oportunistas, diferente do vegetal cultivado de maneira convencional.

Na segunda geração, verificaram-se novas alterações. Os óleos produzidos a partir da sua matéria-prima estavam mais estáveis à presença de calor e a sua composição nutricional estava diferente da primeira geração.

Quanto às plantas da terceira geração, a sua composição gerou interesses para a elaboração de produtos alimentares e farmacológicos.

Todos esses processos tecnológicos foram aplicados na soja, leguminosa amplamente estudada, pois o seu cultivo permite, em curto prazo, resultados positivos para a pesquisa e é um dos alimentos de melhor aceitação no mercado mundial.

Por outro lado, a manipulação do material genético de qualquer planta também pode desenvolver o surgimento de fatores antinutricionais, deformidades, tamanho e pigmentação incompatíveis com o consumo, além de, com o passar do tempo, haver a possibilidade de surgirem pragas e micro-organismos mais resistentes.

Por isso, o cuidado e a necessidade de pesquisas das formas obtidas a cada geração de plantas modificadas geneticamente devem levar em consideração os seguintes aspectos:

- » Verificar se o custo/benefício é favorável para a produção, pois em qualquer momento haverá a necessidade de cruzar plantas cultivadas convencionalmente com as que foram modificadas geneticamente; e quais gerações devem ser produzidas e comercializadas.
- » Orientar os produtores sobre a forma mais coerente do cultivo, embasada em pesquisas científicas, explicitando todos os riscos à saúde dos consumidores.
- » O incentivo à existência de uma legislação rigorosa para que se respeitem o consumo e a comercialização dos OGM, mediante a Lei de Biossegurança, fiscalizada por uma Comissão Nacional Técnica de Biossegurança. No Brasil dispomos de tal comissão, a CTNBIO, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, que implantou a Lei nº 8.974/95 regulamentada pelo Decreto nº 1.752/95 que propõe políticas nacionais para o acompanhamento e desenvolvimento agrícola de OGM produzido em território nacional.

- » Com relação à rotulagem dos transgênicos, é direito de todo cidadão que consome alimentos geneticamente modificados ser informado sobre o tipo de gene inserido, contendo também as modificações e os riscos à saúde.

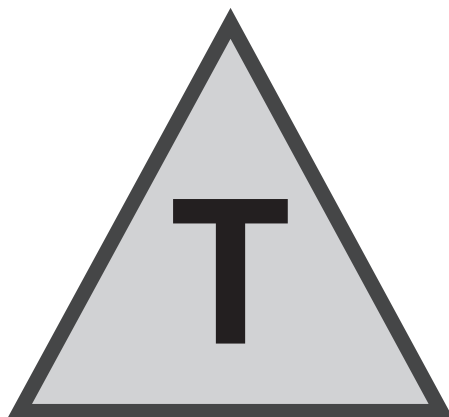


Figura 5.3 - Símbolo de alimento ou produto transgênico que deve aparecer no rótulo do alimento a fim de esclarecer o consumidor.

5.3.2 Alimentos orgânicos

É cada vez maior a busca da população por uma alimentação mais saudável e, por esse motivo, crescem no país alternativas e tentativas de produzir tais alimentos, entre eles os orgânicos, que são produtos diferenciados dos convencionais pelas técnicas aplicadas durante sua produção, em que se preza a não utilização de agrotóxicos, adubos químicos, fertilizantes, pesticidas e produtos similares, livrando a terra e melhorando sua fertilidade com adubos orgânicos.

Para que haja produção de alimentos orgânicos é necessária mão de obra especializada, com conhecimento técnico específico em virtude das interações ecológicas e biológicas com o objetivo de reduzir os insumos comuns utilizados convencionalmente.

Os alimentos orgânicos também podem ser de origem animal (carne de frango, ovos, laticínios, entre outros) desde que o gado seja tratado com tais alimentos e sem uso de remédios e hormônios, levando em consideração todos os pré-requisitos mencionados anteriormente.

O Brasil ocupa o segundo lugar dentre os maiores produtores orgânicos do mundo, prevalecendo em sua cultura a mão de obra familiar.

Para se ter garantia e confiança no produto, é necessário que o produto/alimento tenha um selo de qualidade, o qual só é conferido após controle de qualidade do solo, da água e da reciclagem de matéria orgânica.

Todos os procedimentos de controle, visitas, análises, entre outros, são responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) juntamente com as secretarias de agricultura de cada estado, além da permissão da emissão do selo de garantia pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro).

Fique de olho!

Você sabe a diferença entre alimento diet e alimento light?

Alimento diet não é igual a alimento light.

Quando estampado no rótulo alimento diet, significa que esse alimento ou bebida tem ausência total de algum nutriente, normalmente contraindicado em algumas patologias: açúcar no caso de diabetes, sal no caso de hipertensos e assim por diante.

Portanto, um alimento diet pode ser isento de açúcar, mas ter uma quantidade elevada de gordura, sendo contraindicado para dietas com baixas calorias.

No caso de alimentos light, estes devem apresentar redução de pelo menos 25% de calorias, provenientes de, pelo menos, um nutriente energético.

Alerta: Mesmo no caso de um alimento light, não se deve aumentar a quantidade no consumo. No caso do requeijão light, por exemplo, as calorias das gorduras são reduzidas, mas, para se obter a consistência adequada do produto, é utilizado amido, o que acaba adicionando calorias.

Procure sempre orientação de um nutricionista.

Vamos recapitular?

Este capítulo tratou dos fatores que interferem na escolha dos alimentos que irão compor a dieta das pessoas, e que esses fatores podem influenciar positiva ou negativamente. Viu também que os alimentos trazem obrigatoriamente informações nutricionais em seus rótulos e que estas fornecem subsídios para a escolha de alimentos saudáveis.



Agora é com você!

- 1) Relacione os alimentos que você não tem o hábito de consumir com sua família e relate se sofreu alguma influência familiar na formação de seus hábitos alimentares.
- 2) Pesquise com seus familiares sobre três tabus alimentares que a família respeita e analise se são coerentes considerando as informações sobre nutrição que você já possui.
- 3) Observe o rótulo de pelo menos três alimentos que você consome regularmente e relacione o tamanho das porções recomendadas com o seu consumo. Faça um debate com outros alunos da turma.

Funcionalidade dos Alimentos

Para começar

Este capítulo tem por objetivo definir os conceitos básicos de alimentos funcionais, pois eles desempenham papel primordial na alimentação dos indivíduos, afinal eles possuem, em sua composição, substâncias biologicamente ativas, que, aliadas a uma dieta saudável, atuam de forma benéfica no organismo reduzindo os riscos de doenças.

6.1 Alimentação e saúde

Alguns alimentos têm, além da função de nutrir o organismo, algumas propriedades adicionais que podem ser benéficas à saúde por prevenirem algumas doenças.

A popularidade desses alimentos vem crescendo, pois é também crescente a preocupação da população com melhores hábitos alimentares, saúde e longevidade.

Para a constatação da eficácia desses alimentos é necessária a validação de estudos, feita caso a caso e aprovado pela Anvisa, para que possa ser posteriormente comercializado com esse fim.

O estilo de vida de uma população tem consequência direta em sua saúde. Conforme já vimos, o consumo exagerado de alimentos ricos em gorduras saturadas, açúcares simples, alimentos processados, refinados e pobres em fibras, além do sedentarismo, é prática que parece ter afetado quase

toda população de grandes cidades, acarretando um aumento de doenças cardiovasculares e certos tipos de cânceres.

A partir dessa observação, alguns estudos buscaram estabelecer a relação entre os hábitos alimentares de alguns povos como esquimós, japoneses e europeus que apresentam grande consumo de peixes, frutos do mar, soja, frutas, verduras e vinhos com a diminuição nos índices de doenças bem como a maior longevidade.

Na década de 1980, os japoneses lançaram e divulgaram para a população e empresas alimentícias o poder dos alimentos funcionais por intermédio de uma campanha governamental, cujo objetivo era o desenvolvimento de produtos e alimentos saudáveis para um país que envelhecia e apresentava uma grande qualidade de vida.

6.2 Conceitos de alimentos funcionais

Os alimentos funcionais são aqueles que, além de fornecer nutrição básica (construtora, energética e reguladora), também promovem saúde por meio de elementos inseridos internamente nos alimentos capazes de auxiliar na prevenção e no tratamento de doenças. O objetivo dos alimentos funcionais é melhorar, manter e reforçar a saúde dos indivíduos pela alimentação.

A seguir, o aprendizado será reforçado com alguns estudos realizados na área de alimentos funcionais. Segundo a RDC 18/99,

“O alimento funcional é definido como sendo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutritivas básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produza efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica.”

Segundo Roberfroid (2002), um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado de maneira satisfatória que pode agir de forma benéfica em uma ou mais funções do corpo, além de se adequar à nutrição e, de certo modo, melhorar a saúde e o bem-estar ou reduzir o risco de doenças.

Hasler (2009) considera alimentos fortificados e modificados alimentos funcionais, alegando seus efeitos potencialmente benéficos sobre a saúde, quando consumidos como parte de uma dieta variada e em níveis efetivos. Ainda, segundo ele, a propriedade funcional atribuída a esses alimentos é aquela relativa à ação metabólica ou fisiológica que a substância (podendo ser nutriente ou não) encontrada no alimento, tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.

6.2.1 Características dos alimentos funcionais

Os ingredientes ativos dos alimentos funcionais, como vitaminas, esteróis vegetais, bactérias produtoras de ácido lático ou extrato de ervas, também podem ser vendidos em cápsulas ou comprimidos; sendo assim, esses alimentos não serão mais denominados alimentos, mas suplementos. Um alimento pode ser considerado funcional se for comprovado que ele pode ser benéfico para uma ou mais funções no organismo pelos bioativos encontrados, além de possuir os efeitos nutricionais básicos. É sabido que os alimentos funcionais possuem características marcantes como:

- » Promove benefícios à saúde, além do valor nutritivo básico.
- » Reduz as doenças crônicas degenerativas.

Para que as substâncias funcionais tenham efeito, elas deverão ser encontradas nos alimentos em quantidades adequadas. Vários nutrientes dos alimentos poderão ser chamados funcionais (vitaminas, minerais essenciais, proteínas e peptídeos, ácidos graxos poli-insaturados da família ω -3 e componentes da fibra alimentar) e ainda substâncias não nutrientes, como alguns carotenoides, compostos organossulfurados, compostos fenólicos, limonoides e substâncias indólicas têm sido apontadas como substâncias funcionais fisiológicas pelas suas ações antioxidante, antirradicais livres e anticarcinogênica denominadas bioativos. Alguns oligossacarídeos são funcionais no sentido de promoverem o desenvolvimento de bactérias lácticas e bifidobactérias, benéficas à saúde. Alimentos que contêm uma ou mais dessas substâncias, em concentrações adequadas, são considerados funcionais.

Os bioativos normalmente são pertencentes aos alimentos do reino vegetal, orgânicos com baixo peso molecular, não são indispensáveis nem sintetizados pelo organismo humano, apresentam ação de proteção à saúde do organismo, desde que estejam na dieta em quantidades significativas. Os bioativos agem no organismo aumentando as atividades antioxidantes, realizando modulação de enzimas de destoxificação, estimulando o sistema imunológico, reduzindo a agregação plaquetária, organizando o metabolismo hormonal, diminuindo a pressão sanguínea e, além disso, possuem atividade antibacteriana e antiviral.

Os estudos se baseiam nas alegações dos benefícios que os produtos finais possuam esse ingrediente ou componente e não para ingredientes ou componentes de alimentos. Para a constatação da eficácia, é necessária a validação de estudos, feita caso a caso e aprovado pela Anvisa, para que possa ser posteriormente comercializado com esse fim.

De acordo com a legislação brasileira (Anvisa, 1999), os alimentos funcionais podem ter dois tipos de alegações nos rótulos de alimentos:

- » **Alegação de propriedade funcional:** é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.
- » **Alegação de propriedade de saúde:** é aquela que afirma, sugere ou implica a existência da relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde.

6.2.2 Compostos bioativos e suas principais funções no organismo

6.2.2.1 Fitoquímicos

Existem fitoquímicos importantes denominados terpenoides, mostrados nas Figuras 6.1 e 6.2, que incluem carotenoides, limonoides, fitoesteróis e saponinas; os compostos nitrogenados (glicosídeos) e os metabólicos fenólicos, incluindo os ácidos fenólicos, polifenóis e flavonoides.

A Tabela 6.1 explica as funções e principais fontes dos fitoquímicos, ou seja, das substâncias químicas encontradas em alguns alimentos de origem vegetal com funções benéficas para o nosso organismo.



Yasonya/Shutterstock.com

Figura 6.1 - A salsa é um alimento rico em terpenoides.



Jiang Hongyan/Shutterstock.com

Figura 6.2 - A soja também é outro alimento rico em terpenoides.

Tabela 6.1 - Fitoquímicos: prevenção de câncer

Fontes: frutas cítricas, alho, repolho, soja, gengibre, cebola, tomate, berinjela, brócolis, couve-flor, aveia, cebolinha, menta, orégano, pepino, salsa e açafrão.	Terpenoides: atividade antioxidante e redução dos riscos de câncer de bexiga, útero, próstata, pulmão e colorretal.		Fontes: alimentos verdes, na soja e nos grãos.
	Carotenoides: É um tipo de terpeno altamente pigmentado (amarelo, laranja e vermelho) encontrado em frutas e verduras. Pode ser dividido em duas classes: betacaroteno e licopeno.	Betacaroteno	Fontes: encontrado na cenoura e abóbora.
		Licopeno: possui ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres.	Fontes: alimentos de cor vermelha, como tomates e seus produtos, goiaba, melancia, mamão e pitanga.
	Limonoides: Nessa mesma classe de substâncias encontramos os fitoesteróis (fitosterina, saponinas, e betasitosterol) fitoesteróis, saponinas.	Função: ação quimioterápica, que reduz os níveis de colesterol no sangue.	Fontes: frutas cítricas.
	Compostos nitrogenados	Função: prevenção contra o câncer.	Fontes: brócolis, couve-flor, repolho, rabanete, palmito e alcaparra.
	Metabólitos fenólicos Compostos fenólicos: os metabólitos fenólicos mais importantes são os ácidos fenólicos, os polifenóis e os flavonoides. Os flavonoides são as substâncias bioativas mais estudadas atualmente. Estão divididos em subgrupos: antocianinas, flavanas, flavonas, flavononas, flavonóis e isoflavonoides.	Função: auxiliam na prevenção de doenças crônico-degenerativas, têm efeitos antioxidantes, anticarcinogênicos, anti-inflamatórios, antiaterogênicos, hipoglicemiantes, além de atividades antibacterianas e antivirais, as quais se refletem diretamente na prevenção e no tratamento de várias doenças, principalmente as cardiovasculares. As funções desse grupo são principalmente o ato de protegerem contra a oxidação do LDL-colesterol por meio da redução de radicais livres. Atuam também contra radicais livres, alergias, inflamações, úlceras e viroses.	Fontes: principalmente em bebidas pelo sabor amargo e adstringente.
	Compostos fenólicos: antocianidinas.	Função: antioxidante.	Fonte: berinjela.

Fique de olho!

Tomates e derivados aparecem como as maiores fontes de licopeno. O tomate cru apresenta, em média, 30 mg de licopeno/kg do fruto; o suco de tomate, cerca de 150 mg de licopeno/l e o *ketchup* contém, em média, 100 mg/kg.

Uma subclasse dos flavonoides são as isoflavonas, que atuam no combate ao câncer, diabetes, osteoporose, doenças cardiovasculares e, principalmente, aos efeitos da menopausa. Apresentam estrutura e atividade semelhantes ao estrógeno humano e são conhecidas como fitoestrógenos. A recomendação diária de isoflavona é de 30 a 60 mg.

As isoflavonas (também chamadas isoflavonoides) são compostos químicos fenólicos, pertencentes à classe dos fitoestrógenos e estão amplamente distribuídos no reino vegetal. Normalmente encontramos altas concentrações nas leguminosas, principalmente na soja e seus derivados. Existem três tipos de isoflavonas: a daidzeína, a genisteína e a gliciteína. Ultimamente tem sido demonstrado

que as isoflavonas da soja, especificamente a genisteína e a daidzeína, apresentam efeito anticancerígeno, evitando principalmente alguns tipos de câncer como o de cólon, mama e próstata. É sabido que a isoflavona auxilia na melhora de doenças como a osteoporose (uma enfermidade crônica que ocorre quando há degradação óssea); do *diabetes mellitus* (patologia caracterizada por níveis elevados de glicose sanguínea acompanhados por alterações no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas, sendo essas alterações consequência da secreção baixa ou ausente da insulina). Sabe-se que a genisteína promove aumento da secreção de insulina. Veja na Figura 6.3 exemplos de alimentos ricos em isoflavonas.



Figura 6.3 - Alimentos ricos em isoflavonas, como a soja e o tofu (uma espécie de queijo feito a partir da soja fermentada).

O composto chamado catequina, encontrado no chá-verde, é responsável pela proteção contra doença cardiovascular aterosclerótica. O chá-verde é produzido a partir das folhas frescas da planta *Camellia sinensis* pelo emprego técnico de vaporização e secagem que preserva as catequinas. Estudos têm demonstrado que as catequinas poderão evitar inúmeras doenças, principalmente nos riscos cardiovasculares. Em virtude das variações nos tipos de chá e formas de preparo, ainda não foi determinada a dosagem diária, porém há sugestões de ingestões próximas de dois a três litros por dia. A literatura tem demonstrado constantemente o potencial papel do chá-verde na modulação de processos anti-inflamatórios, antitumorais, antiaterogênicos no controle da glicemia e no controle do peso. Veja algumas propriedades das catequinas:

- » **Propriedade antioxidante:** uma das principais propriedades da catequina é a atividade antioxidante que pode prevenir a citotoxicidade induzida pelo estresse oxidativo em diferentes tecidos. A propriedade antioxidante das catequinas do chá-verde tem sido apontada como o principal fator contribuinte na prevenção e/ou no tratamento de diversas doenças crônico-degenerativas incluindo o câncer, doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus*.
- » **Ação anti-inflamatória:** alguns pesquisadores observaram que o chá-verde poderia evitar doenças inflamatórias e crônicas, tais como artrite reumatoide e esclerose múltipla.
- » **Ação hipoglicemiante:** alguns estudos já evidenciaram as propriedades hipoglicemiantes do chá-verde, pois ele aumenta a sensibilidade à insulina.
- » **Potencial anticarcinogênico:** a literatura discute o papel do chá-verde na prevenção de neoplasias malignas. O chá-verde participa na prevenção de neoplasias malignas pela ação de suas catequinas.
- » **Efeitos no controle do peso:** a obesidade é atualmente um problema de saúde pública de grande prevalência nas sociedades aumentando e elevando os riscos de doenças. Substâncias como os flavonoides do chá-verde possuem capacidade de atuar no organismo aumentando a termogênese e a oxidação das gorduras, evitando, dessa forma, o aumento no tamanho e na quantidade de depósitos de gordura.
- » **Outros efeitos:** o chá-verde também tem sido associado ao aumento e à manutenção da densidade mineral óssea, protegendo contra o risco de fraturas de quadril e diminuição de câncer de pele.

6.2.2.2 Ácidos graxos

Este grupo é representado por ácidos graxos poli-insaturados compostos por ácidos graxos e glicerol, sendo destacados o ômega-3 e o ômega-6, que possuem as seguintes propriedades funcionais:

- » **Função:** o consumo dos ômegas poderá auxiliar na diminuição dos triglicerídeos no sangue, aumentar a fluidez sanguínea e diminuir a pressão arterial. O consumo de ácidos graxos ômega-3 auxilia na manutenção de níveis saudáveis de triglicerídeos, desde que associado a uma dieta equilibrada e hábitos de vida saudáveis.
- » **Alimentos:** pode ser encontrado em peixes em geral, principalmente os de origem marinha, como a sardinha e o salmão. Hortaliças com folhas de coloração verde-escura, alguns cereais e leguminosas como aveia, arroz, feijão, ervilhas e soja. Óleos vegetais como o de linhaça, de canola e de soja.

6.2.2.3 Fibras alimentares

Atualmente, as diretrizes dietéticas realizam uma recomendação para que os indivíduos façam um consumo de carboidratos na forma de frutas, vegetais e grãos ricos em fibras, pois, segundo pesquisadores, podemos dividir esse consumo em dois tipos de fibras:

- » **Fibra dietética:** refere-se aos componentes vegetais intactos que não são digeridos por enzimas gastrointestinais, podendo ser classificadas em fibras solúveis (gomas e pectinas) e fibras insolúveis (celuloses, hemiceluloses e lignina).
- » **Fibra funcional:** refere-se aos carboidratos não digeridos que foram extraídos ou produzidos também de vegetais (quitina, frutanos, betaglicanas e polidextrose). Ambos os tipos de fibras demonstram ter função fisiológica e benéfica no trato gastrointestinal e na redução de determinadas doenças.
- » **Fruto-oligossacarídeos (FOS):** citados anteriormente, o emprego e a utilização de FOS como ingredientes alimentares têm crescido consideravelmente em virtude de suas características de fibra, além de não interferirem nas propriedades sensoriais dos produtos. Bebidas lácteas, doces, balas, sobremesas e geleias contribuem para o equilíbrio da flora intestinal.

Fibras solúveis

Podem ser divididas em gomas e pectinas. As gomas têm como componentes químicos a galactose e o ácido giclorônico, componentes encontrados em aveia, leguminosas, goma guar e cevada. As pectinas têm como componente químico principal o ácido poligalacturônico encontrado em maçãs, morangos, cenouras e frutas cítricas.

Ambos os componentes têm como principais funções a redução do esvaziamento do estômago, pois causam a formação de gel, portanto melhoram a digestão e o trânsito intestinal, aumentando a absorção da glicose e diminuindo o colesterol no sangue.

Fibras insolúveis

Podem ser divididas em celulose, hemicelulose e lignina. A celulose tem como componente químico a glicose e está no trigo integral e nos farelos vegetais, tem como principal função o aumento do volume do bolo fecal diminuindo o tempo de trânsito intestinal.

Com relação à hemicelulose e à lignina, seus principais componentes químicos são xilose, manose e fenóis; esses componentes têm como principal função a fermentação, produzindo ácidos graxos associados ao risco diminuído de formação de tumores. Temos como principais fontes alimentares: farelos, grãos integrais, frutas, sementes comestíveis e vegetais maduros.

Fibra funcional

A fibra funcional refere-se aos carboidratos, também não digeridos, que foram retirados ou produzidos a partir de vegetais (quitina, frutanos incluindo a inulina, betaglicana, polidextrose e olióis e psílio).

O principal componente químico da quitina é a glicopiranose, responsável pela redução do colesterol no sangue. É encontrada nos suplementos de carapaças de caranguejos e lagostas e extraída de fontes naturais como a chicória e cebolas.

As betaglicanas têm como componente químico a glicopiranose presente na aveia e no farelo de cevada, tendo como principal função a redução do colesterol do sangue.

Com relação aos frutanos (inulina), sua principal função é estimular o crescimento das bactérias benéficas ao intestino, portanto um prebiótico, seu componente químico é o polímero de frutose e pode ser extraído de fontes naturais como a chicória e cebolas.

Já a polidextrose e os polióis têm como principais componentes químicos a glicose e o sorbitol de fontes alimentares sintetizadas, utilizados como agentes formadores de volume e substituto de açúcar nos alimentos industrializados.



Angel Simon/Shutterstock.com



Nattika/Shutterstock.com

Figuras 6.4 - Alimentos ricos em fibras alimentares.



mo_ses/Shutterstock.com



Dionisvera/Shutterstock.com

Figuras 6.5 - Alimentos ricos em fibras alimentares.

Fique de olho!

Considere que o câncer no reto é um dos maiores responsáveis por mortes decorrentes de malignidade. Para explicar tal dado, pode ser levado em conta o fato de a doença só ser descoberta quando já está em uma fase muito avançada. Entretanto, quando detectada precocemente, há grandes chances de cura, podendo chegar a 90%. Um dos fatores relacionados diretamente com o desenvolvimento da neoplasia é o consumo exagerado de gordura animal e a escassa ingestão de fibras alimentares.

6.2.2.4 Prebióticos e probióticos

Os **prebióticos** são carboidratos complexos, não degradáveis por enzimas salivares e intestinais. Estimulam a proliferação e a atividade da flora intestinal, favorecendo a defesa imunológica. Dentre os prebióticos destacam-se a oligofrutose, a inulina e os fruto-oligossacarídeos (FOS).

Os **FOS** são chamados de açúcares não convencionais e têm grande impacto na indústria de alimentos por suas características funcionais. São componentes de origem vegetal e podem ser encontrados em quantidades expressivas em alimentos como raiz da chicória, cebola, alho, tomate,

aspargo, alcachofra, banana, cevada, cerveja, centeio, aveia, trigo e mel. Por sua característica de fibra alimentar, eles têm sido usados em grande escala como alimentos funcionais, pois não interferem nas propriedades dos produtos e sua solubilidade faz com que sejam usados em bebidas lácteas, balas, doces, sobremesas etc. Apresentam grande resistência às enzimas salivares e digestivas, chegando ao intestino intactos, podendo, assim, ser fermentados pelas bactérias anaeróbias localizadas no cólon do intestino humano. Por esse motivo, os FOS são chamados de alimentos prebióticos.

Os **probióticos** são suplementos alimentares adicionados aos alimentos influenciando o valor nutritivo e terapêutico. São representados por bactérias benéficas e leveduras que produzem substâncias antimicrobianas rapidamente no organismo. As principais aplicações de culturas probióticas são realizadas em produtos lácteos como leite fermentado e iogurte e os micro-organismos mais encontrados nessa ação são: *Lactobacilos acidófilos*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *L. plantarum*, *Bifidobacterium*.

6.3 Propriedades funcionais de alguns alimentos

Para que a população tenha confiança em utilizar determinados produtos, faz-se necessária a regulamentação de cada governo. Cada país ou nação possui a sua regulamentação. A legislação apropriada é fundamental para o aparecimento dos alimentos funcionais baseados em evidências e pesquisas. Caso a alegação seja verdadeira e comprovada cientificamente, os fabricantes devem se sentir livres para publicá-la em seus produtos, porém, caso haja uma denúncia ou queixa clínica após o consumo do produto, a empresa deverá ser punida de acordo com a legislação vigente.

Tabela 6.2 - Propriedades funcionais de alguns alimentos

Alimento	Substâncias funcionais	Funções
Abóbora	Carotenoides	Benéfica para os olhos e ações antioxidantes e anti-inflamatória, proteção cardíaca, prevenção de câncer e rejuvenescimento da pele.
Alcachofra	Ácido fenólico, flavonoides, sesquiterpenos.	Hipolidêmica e antioxidante.
Berinjela	Compostos fenólicos e favonoides.	Redução de colesterol.
Cenoura	Carotenoide	Benéfica para os olhos e ações antioxidantes e anti-inflamatória, proteção cardíaca, prevenção de câncer e rejuvenescimento da pele.
Cebola	Quercetina, outras flavonoide.	Poder antioxidante, redução do LDL e aumento do HDL, reduz a incidência de câncer, atua nas crises de asma, <i>diabetes mellitus</i> e infecções.
Chá preto	Catequinas geram substâncias complexas de polifenóis.	Combate aos radicais livres, evita câncer e problemas cardiovasculares.
Mamão	Carotenoides e licopeno	Minimiza a ocorrência de doenças cancerígenas.
Melancia	Licopeno	Minimiza a ocorrência de doenças cancerígenas.
Morango	Antocianina	Minimiza a ocorrência de doenças cancerígenas.
Tomate	Licopeno	Alto poder antioxidante reduz os riscos de câncer de próstata, doenças cardiovasculares e redução dos danos oculares.
Uva	Ácidos fenólicos	Prevenção de doenças como o câncer e doenças isquêmicas.

Alimento	Substâncias funcionais	Funções
Vinho	Compostos fenólicos	Atualmente, pesquisas demonstram que pessoas que bebem vinho com regularidade e moderação durante as refeições possuem 20% menos chance de desenvolver qualquer tipo de câncer, proteção decorrente do consumo dos polifenóis.
Alho	Sulfitos alílicos	Estimula as enzimas que neutralizam as substâncias causadoras de câncer, contém mais de 30 substâncias que reduzem os riscos de câncer de mama e intestino. O alho está sendo muito estudado nas doenças cardíacas, porém vários estudos também relatam a redução das taxas e concentrações de LDL no sangue, triglicerídeos e ainda a redução da pressão arterial, efeitos antivirais, atividades imunológicas, antioxidantes, ação antimicrobiana e inibição das ações e agregação plaquetária.
Azeite	Compostos por ácido oleico, ácido palmítico e ácido linoleico e ainda as substâncias esqualeno e vitamina E.	Impede a formação das placas de ateroma e ainda conserva os tecidos retardando o envelhecimento precoce, pois impede que os radicais livres de oxigênio alterem as lipoproteínas e membranas celulares. O azeite contém ácidos graxos monoinsaturados que exercem efeito protetor sobre os cânceres de mama e próstata.
Hortaliças crucíferas	Indóis, sulforafano, luteína e glutatona.	Tem efeitos anticâncer: principalmente o de colo e de mama, auxilia a atividade enzimática, estimula o sistema imunológico, contém betacaroteno, fibras e diversos fitoterápicos, incluindo glucosinolatos que combatem os carcinógenos e fenóis antioxidantes.
Peixes de água fria	Ácido graxo ômega-3	Ação protetora contra o desenvolvimento do câncer. O salmão é um dos alimentos mais ricos em ômega 3 e 6. O consumo de salmão pode ajudar a modificar o processo de câncer, pois seus nutrientes auxiliam nos processos imunológicos das células tumorais.
Aveia	Fibras alimentares	Reduzir de 5% a 15% os níveis de colesterol e de glicose no sangue. A aveia possui a capacidade de estabilizar os lipídios no organismo por meio de sua ação antioxidante, além de estar associada ao menor risco de câncer de cólon, reto, cavidade oral, faringe, estômago e mama.
Linhaça	Fibras, ácidos graxos, ômega-3, ácido fítico, compostos fenólicos além da lignana. A lignana é o produto da transformação da lignina (fibra da linhaça) em compostos fenólicos, eles são metabolizados no intestino delgado formando o enterodiol e a enterolactona que são estruturas semelhantes ao estrógeno humano.	A lignana imita a ação do estrógeno e engana seus receptores, a partir disso, se acopla a eles neutralizando a ação do estrógeno sobre o tecido mamário. A atividade antioxidante das lignanas da linhaça funciona somente inativando os radicais livres e espécies reativas de oxigênio, mas também um efeito indireto nos sistemas antioxidantes endógenos. Sabe-se também que os tocoferóis da linhaça possuem ação antioxidante eficaz.
Soja	Isoflavona Esteróis e estenóis Vitamina E	Atua na prevenção do câncer de mama, próstata e cólon. Ajuda a diminuir os níveis de LDL. Efeito antioxidante na prevenção de doenças cardíacas, câncer e envelhecimento.
Leite fermentado	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Estudos têm demonstrado que leites fermentados produzidos com a adição de bactérias ácido-lácteas têm benefícios na prevenção de infecções intestinais e diarreias, efeitos anticarcinogênicos, redução dos níveis de colesterol e melhor digestão da lactose principalmente por indivíduos com intolerância, os benefícios no consumo se dão por conterem micro-organismos com características funcionais.

Amplie seus conhecimentos

A utilização do alho como alimento funcional remonta à Antiguidade. Há indícios de seu uso no Egito antigo, onde era conhecido como “rosa do mau cheiro”, e na Babilônia, há mais cinco mil anos. Documentos chineses de três mil anos anotados por Marco Polo relatam a ação medicamentosa do alho para desintoxicação.

A Tabela 6.3 apresenta algumas quantidades recomendadas de alimentos funcionais.

Tabela 6.3 - Recomendações de consumo (alimentos funcionais)

Alimentos	Quantidades
Peixes de água fria	2 porções
Hortalças crucíferas	0,5 xícara de chá por dia
Vinho	100 ml por dia
Suco de uva	200 a 400 ml dia
Tomate	30 mg de licopeno por dia (equivalem a 1 kg de tomate cru ou aproximadamente 200 ml de molho de tomate)
Soja	25 g por dia
Chá-verde	1 l por dia
Alho	1 dente de alho por dia (cru)
Azeite	15 ml por dia
Ácidos graxos	1 a 2 g por dia
Linhaça	10 g por dia
Aveia	40 g de farelo de aveia por dia

Fonte: Dolinsky, 2009; Mgoni, Stefanuto e Kovacs, 2007.

Vamos recapitular?

Foi demonstrado, neste capítulo, o quanto os alimentos funcionais são de grande importância para a manutenção da saúde dos indivíduos, além de auxiliarem na prevenção de diversas doenças. Os alimentos funcionais possuem compostos que geram efeitos benéficos para o organismo humano como os fitoquímicos, ácidos graxos, destacando os ômega 3 e 6, os oligossacarídeos e polissacarídeos.



Agora é com você!

- 1) Elabore um desjejum contendo alimentos funcionais com os seguintes compostos bioativos: um carotenoide, um licopeno e um polissacarídeo.
- 2) Faça uma lista dos alimentos encontrados em sua casa, separe os considerados funcionais e determine os seus compostos ativos.

Educação Alimentar

Para começar

Neste capítulo, daremos continuidade ao assunto tratado no capítulo passado, abordando a importância da mudança nos hábitos alimentares para a manutenção da saúde e, posteriormente, com base nos conhecimentos obtidos sobre nutrição, abordaremos outra ciência - a farmacologia - para que possamos entender como medicamentos e alimentos interagem.

7.1 Conceito de educação alimentar

A Resolução nº 380/2005 do Conselho Federal dos Nutricionistas define educação alimentar e nutricional como:

“Procedimento realizado pelo nutricionista junto a indivíduos ou grupos populacionais, considerando as interações e significados que compõem o fenômeno do comportamento alimentar, para aconselhar mudanças necessárias a uma readequação dos hábitos alimentares.”

7.2 Objetivos da educação alimentar

A reeducação alimentar tem como objetivo principal a busca por parâmetros saudáveis de alimentação e sua transmissão ao público-alvo.

Nesse contexto, devemos observar todas as informações citadas nos capítulos anteriores, a fim de que nesse processo seja respeitado o indivíduo e seus hábitos, suas crenças e seu estilo de vida, para que esse processo não seja traumático e possa ganhar adesão por parte do público-alvo.

7.3 Metodologia para programas de educação e orientação alimentar

No processo de reeducação alimentar, pode-se trabalhar individual ou coletivamente, com públicos diferenciados por faixa etária, pessoas com doenças relacionadas, por exemplo, diabéticos ou hipertensos, ou, ainda, em diferentes estados fisiológicos, como gestantes ou lactantes.

Conforme citado, a alimentação tem um papel muito importante na vida do ser humano que vai além de nutrir e fornecer energia para as atividades cotidianas, sendo um importante agregador de pessoas, com função social, pois, se observarmos a maioria das reuniões, estas são fartas de comidas e bebidas. Podemos citar comemorações em geral como casamentos, aniversários, batizados, reuniões de família, eventos e feiras comerciais, lançamentos de produtos etc.

Pense, por exemplo, na dificuldade de uma pessoa na família com uma dieta muito restrita ao se sentar à mesa com seus familiares em um almoço de domingo com muita fartura e variedade de alimentos que ela não pode consumir.

Esse é um dos fatores comumente não levado em consideração e pode ocasionar o fracasso nos programas de reeducação alimentar.

Então, é importante que, em um primeiro momento, sejam colhidas informações acerca do indivíduo, seus hábitos alimentares, aspectos ligados a sua vida social e saúde.

Esse primeiro momento é chamado de anamnese alimentar, que se assemelha a uma entrevista na qual o profissional de nutrição irá coletar dados necessários para a elaboração de um programa de reeducação alimentar.

Com o perfil traçado, pode-se estabelecer um programa que vise não somente a transmissão do conhecimento, mas converter esse conhecimento em prática no dia a dia, pois, caso contrário, se dará apenas um acúmulo de informações que não terão aplicabilidade na vida desse indivíduo.

Outro fator que, muitas vezes, faz os programas de reeducação alimentar fracassar é a falsa ideia de que uma dieta equilibrada não proporciona prazer, pois é composta apenas de alimentos sem sabor que não estimulam o paladar e alimentos cozidos. Nesse ponto, a presença do profissional de nutrição é também bastante importante, pois este tem subsídios para orientar sobre opções de preparo diversificadas e alternativas para determinados ingredientes de receitas que possam se adequar ao novo plano alimentar. Um exemplo que se pode visualizar nessa situação seria a reeducação alimentar de pacientes hipertensos, que deverão ter um controle maior da quantidade de sal a ser consumido, cabendo ao profissional fornecer opções para que essa alimentação seja prazerosa, mesmo que com pouco ou nenhum sal.

Na reeducação alimentar, podemos verificar três componentes que interferem no processo. São eles:

- » **Componente cognitivo:** é o conhecimento científico ou teórico acerca da ciência da nutrição e este pode estar relacionado a vários fatores como:

Condicionamento: são preferências e aversões do indivíduo que podem estar associadas à maneira como ele está acostumado a consumir os alimentos. Um exemplo é uma pessoa que alega não gostar de cenoura e apenas a consumiu na forma refogada. Talvez, se experimentasse a cenoura ralada crua ou em uma sopa, poderia apreciar seu sabor.

Conhecimento instrumental: é o consumo de alimentos por recompensa. Por exemplo: a mãe diz à criança que só irá ganhar sobremesa se comer a comida, desse modo a criança associa que a comida é um castigo que ela tem que enfrentar para receber a recompensa e não obtém o mesmo prazer com a refeição.

Imitação: há a reprodução do consumo alimentar por imitação. Nesse ponto, é muito importante que os familiares consumam alimentos saudáveis, porque, assim, as crianças se sentem estimuladas a reproduzir esse comportamento.

Discernimento: quando o indivíduo tem consciência do que é bom ou ruim em relação à alimentação, o indivíduo usa, realmente, seu discernimento para fazer suas escolhas acerca da alimentação.

Ensaio e erro: estão relacionados às tentativas de consumo do mesmo alimento.

Raciocínio: quando, além do discernimento, há a avaliação das consequências do estilo de alimentação adotada.

Componente afetivo: envolve comportamentos ligados ao emocional, cultural, religioso. Podem ser citados alguns exemplos: uma pessoa que cresceu ouvindo de sua mãe, em quem ela confia, e que, por sua vez, aprendeu com sua avó, que canjica é um alimento que estimula a produção de leite durante o período da lactação, jamais vai questionar essa informação ou aceitar o contrário. Uma criança pode não se sentir à vontade em levar uma fruta para o lanche da escola por ser alvo de gozação dos amigos por esse comportamento. Por maior que seja a alegação da importância do consumo de carne, uma pessoa vegetariana vai sempre considerar em primeiro plano suas convicções acerca do assunto.

Componente situacional: além dos comportamentos afetivos e cognitivos, o situacional é um fator determinante para a adesão de novos hábitos, pois por mais que a pessoa tenha conhecimentos e os fatores emocionais não a afetem, ainda há a necessidade que tenha acesso aos alimentos adequados. Por exemplo: em algumas regiões, como o nordeste do Brasil, dado o calor intenso, a maioria das verduras não resiste bem até mesmo na lavoura, fato que muitas vezes inviabiliza seu cultivo. Outro exemplo que podemos citar seria recomendar o consumo diário de carne e laticínios para uma pessoa de baixíssima renda que não terá acesso a esses alimentos com a frequência desejada.

Pode-se perceber, dessa forma, que os programas de reeducação alimentar devem ser focados no público-alvo e, de certa forma, individualizados para que tenham êxito.

A aplicação do programa deve ser adequada a quem se destina, utilizando linguagem acessível, com termos de fácil compreensão.

Pode ser apresentado de forma dramatizada, em palestra, textos, oficinas ou outras formas adequadas ao público e ao espaço. Uma boa estratégia é acompanhar o público durante um período após a aplicação do programa para verificar a adesão às novas práticas baseadas nos guias alimentares vigentes.

Atualmente, no Brasil, o mais utilizado como parâmetro para uma refeição saudável é a pirâmide dos alimentos que explicaremos a seguir.

7.4 Pirâmide dos alimentos

Segundo a legislação vigente em nosso país, a “pirâmide alimentar é um instrumento, sob a forma gráfica, de orientação da população para uma alimentação mais saudável”. (RDC, 2001).

Atualmente, no Brasil, utilizamos a pirâmide adaptada, pois já considera os hábitos locais e também por ser de fácil entendimento: a base da pirâmide é composta pelos alimentos que devem ser mais consumidos e o topo, por aqueles que devem ser consumidos com moderação ou evitados.

Existem outras adaptações da pirâmide para diabéticos, crianças, gestantes etc., porém, todas partem do mesmo princípio já explicado.

É importante que se verifique que as porções têm referências de quantidades preestabelecidas e não devem ser consideradas aleatoriamente, sem a preocupação com o aporte energético e dos demais nutrientes que representarão.

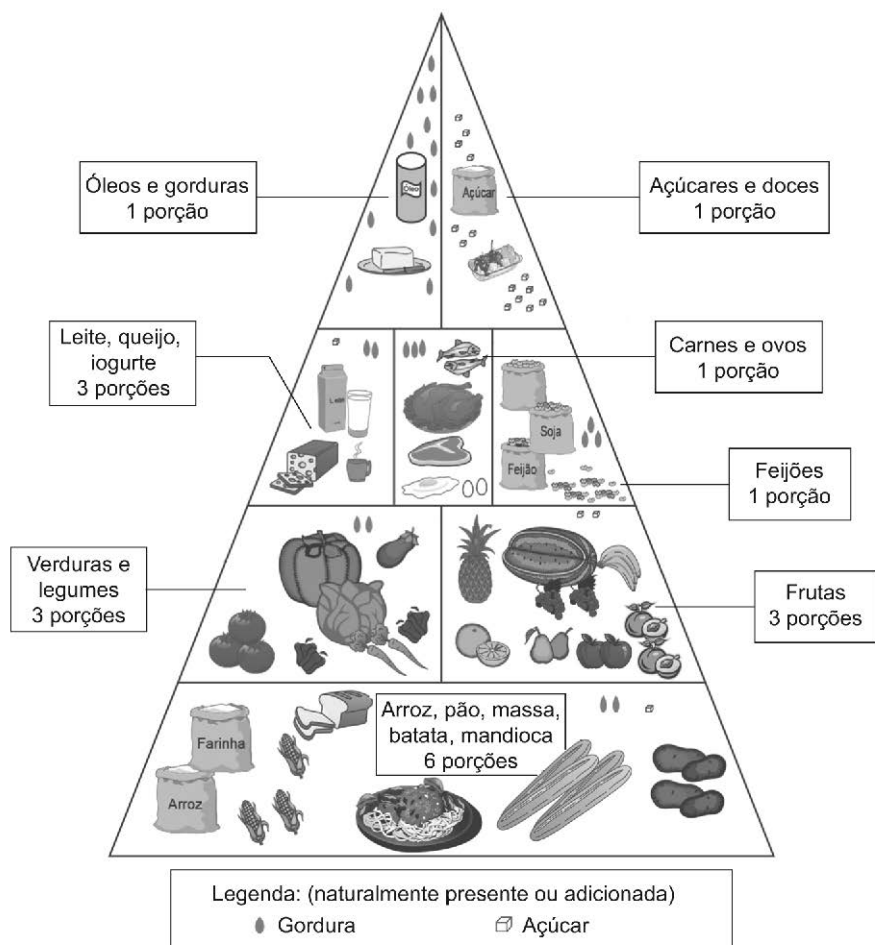


Figura 7.1 - Pirâmide brasileira adaptada.

Amplie seus conhecimentos

Para auxiliar a população, o Ministério da Saúde criou um Guia Alimentar para a População Brasileira, apresentado no 5º Congresso de Nutrição Integrada. Para mais informações, acesse:

<<http://www.nutritotal.com.br/noticias/?acao=bu&id=608>>. Acesso em: 27 dez. 2013.

Os alimentos estão agrupados de acordo com os nutrientes e o número de porções recomendado baseia-se nas necessidades energéticas individuais, que variam. A pirâmide alimentar é dividida em oito grupos de alimentos e é adaptada para uma dieta de 2.000 kcal, sendo:

- » 1º grupo - **pães, cereais, arroz e massas**: a base mais larga da pirâmide reforça a ideia de que o consumo desses alimentos deve ser maior do que qualquer outro. Deve-se consumir diariamente seis porções.
- » 2º e 3º grupos - **verduras, legumes e frutas**: localizados acima da base mais larga da pirâmide, o que indica um consumo um pouco menor que a base, porém complementa a recomendação diária de carboidratos, bem como fibras, vitaminas e sais minerais, principalmente vitaminas A, C e folato e minerais como potássio, ferro e magnésio. Devem ser consumidas, diariamente, três porções de verduras e legumes e três porções de frutas.
- » 4º grupo - **leite, iogurte e queijos**: localizado acima dos grupos das verduras, legumes e frutas, juntamente com os 5º e 6º grupos que são representados por carnes, aves, peixes, ovos e feijões, o que indica um consumo ainda menor desses alimentos com o propósito de não exceder a recomendação diária de proteínas, que representa o menor percentual de consumo dos macronutrientes, apesar da sua grande importância. Além das proteínas, são as principais fontes de cálcio, devendo ser consumidas diariamente três porções.
- » 5º e 6º grupos - **carnes, aves, peixes e ovos e dos feijões**: estão localizados acima dos grupos das verduras, legumes e frutas, juntamente com o 4º grupo, o do leite e derivados, o que indica a redução do consumo com o mesmo propósito de não ultrapassar a recomendação de proteínas e, também, controlar a ingestão de gorduras saturadas e colesterol provenientes dos alimentos de origem animal, porém não podemos ignorar fontes nutricionais importantes, como a vitamina B12, e minerais como o ferro, devendo ser consumida uma porção de carnes e ovos e uma porção de feijões.
- » 7º e 8º grupos - **gorduras e óleos, açúcares e doces**: estão localizados no topo da pirâmide, que é a porção menor do guia alimentar, o que indica um consumo reduzido desses alimentos ricos em calorias e com baixo ou nenhum valor nutricional. Normalmente são excelente fonte de carboidrato simples e gorduras saturadas e/ou trans e péssima fonte de fibras, vitaminas e sais minerais. Deve-se consumir diariamente uma porção de cada grupo (Philippi *et al.*, 1999).

De acordo com a realidade de nosso país, o Ministério da Saúde propôs uma nova atualização para a pirâmide com a inclusão de alimentos regionais. A seguir:

- » O grupo do arroz, pão, massa, batata, mandioca destacou-se a presença do arroz integral, pão de forma integral, pão francês integral, farinha integral, biscoito integral, aveia e inclusão da quinoa e do cereal tipo matinal.

- » No grupo das frutas, houve o realce maior para as frutas regionais como caju, goiaba, graviola e a inclusão dos sucos e salada de frutas.
- » No grupo das verduras e legumes, foram incluídas as folhas verde-escuras, repolho, abobrinha, berinjela, beterraba, brócolis, couve-flor, cenoura com folhas e a salada com diferentes vegetais. No grupo do leite, queijo e iogurte, maior visibilidade a todos os alimentos do grupo como fonte importante de riboflavina (B2) e principal fonte de cálcio na alimentação. O iogurte apresenta alto valor nutricional.
- » No grupo das carnes e ovos, maior destaque para os peixes do tipo salmão e sardinha e regionais e para os cortes mais magros e grelhados, frango sem pele e ovos.
- » No grupo dos feijões e oleaginosas, o feijão e a soja como preparação culinária, a lentilha e o grão-de-bico e oleaginosas como castanha-do-pará e castanha-de-caju.
- » No grupo dos óleos e gorduras, houve destaque para o azeite.
- » No grupo de açúcares e doces, foram acrescentados o chocolate e o açúcar.

Observe que, para cada grupo de alimentos, a pirâmide alimentar apresenta uma faixa de número de porções, em que o tamanho das porções é estabelecido na lista de substituição e cada porção possui uma equivalência calórica que deve ser respeitada a fim de que se atinjam os resultados esperados. A determinação da necessidade energética deve ser realizada por um nutricionista, pois ela varia de acordo com sexo, idade, peso, estatura e nível de atividade física.

Considerando a composição química variada dos alimentos, e que não existe nenhum alimento completo, a diversidade e o equilíbrio no consumo com a inclusão de pelo menos um alimento de cada grupo é que irão garantir uma dieta saudável.

É certo também que, nas diferentes fases da vida, como infância, adolescência, gestação, lactação, idade adulta e velhice, as necessidades do organismo sofrem alterações para suprir as novas demandas relacionadas a cada estado fisiológico.

Fique de olho!

- » Comer muito não é comer bem.
- » Mastigue bem os alimentos e coma devagar, pois, como já estudamos, a digestão começa pela boca.
- » Movimente-se, pequenas mudanças diárias fazem uma grande diferença: suba um lance de escadas, dê uma volta em seu quarteirão, leve o cachorro para um passeio e inicie o aquecimento físico - detalhado na Figura 7.2 - com exercícios leves.
- » Nosso organismo funciona como uma balança:

Ingestão de 2.000 Kcal/dia para um gasto de 2.000 Kcal/dia = manutenção do peso corporal

Ingestão de 2.000 Kcal/dia para um gasto de 1.000 Kcal/dia = ganho de peso corporal

Ingestão de 2.000 Kcal/dia para um gasto de 3.000 Kcal/dia = perda de peso corporal

AQUECIMENTO FÍSICO



PESCOÇO: girar a cabeça para a esquerda e direita e, em seguida, fazer movimento circular



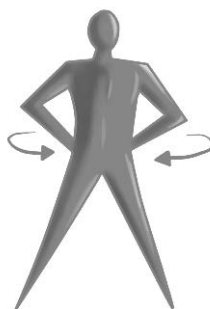
PULSO: entrelaçar os dedos e fazer movimento circular com o punho



OMBRO: com os braços esticados, fazer movimento circular para a frente e para trás



BRAÇOS: esticar o braço à frente do corpo, dobrar o punho para baixo e pressioná-lo



CINTURA: com as pernas semiabertas e as mãos na cintura, girar o tronco para a direita e esquerda



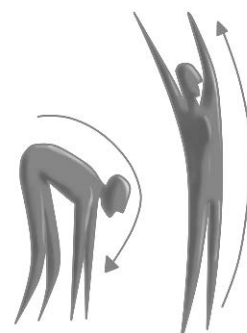
TRONCO: com as pernas abertas, levantar o braço para cima da cabeça, flexionando o tronco para a esquerda, depois (inverter) para a direita



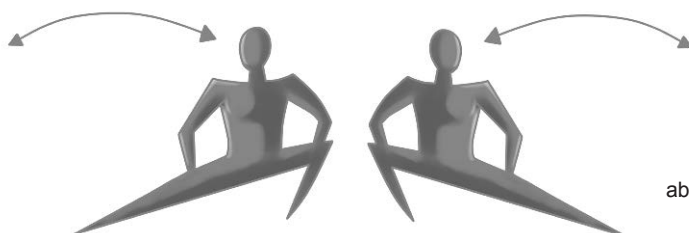
JOELHOS: com os joelhos semiflexionados, fazer movimento circular para direita e esquerda



TORNOZELOS: apoiar no chão com a ponta dos pés e fazer movimento circular (pé direito e esquerdo)



COLUNA: com as pernas semiabertas, levantar o braço para cima da cabeça, flexionando o tronco para a esquerda, depois (inverter) para a direita



PERNAS: com as pernas semiabertas, abaixar-se esticando uma perna e flexionando a outra (com o calcanhar no chão)

Figura 7.2 - Sugestão de exercício físico leve.

Vamos recapitular?

Neste capítulo, você viu como se estrutura um programa de reeducação alimentar, informações sobre os guias alimentares que servem de base para um esquema alimentar, sendo a pirâmide o mais utilizado no Brasil.



Agora é com você!

- 1) Em grupos, distribua pratos de papel (escritos desjejum, almoço, lanche e jantar) e solicite aos colegas que desenhem em cada prato uma pirâmide contendo suas refeições do dia anterior. No término dessa atividade, troquem entre si as atividades, comparem com o ideal e apresentem para os grupos suas observações.
- 2) Pesquise outros guias alimentares e apresente para seus colegas de classe.
- 3) Escreva pelo menos três passos de alimentação saudável que você já pratica normalmente.

8

Introdução à Farmacologia

Para começar

Neste capítulo, vamos dar início à abordagem sobre farmacologia com conceitos, terminologias relevantes e sua importância para o profissional da saúde. No próximo capítulo, daremos continuidade ao assunto.

8.1 Conceito de farmacologia

Segundo o PDAMED, a farmacologia tem origem no grego: *phármakon*, que significa droga. É a ciência que estuda a história, as propriedades físicas e químicas, os efeitos bioquímicos e fisiológicos, o mecanismo de ação, a absorção, distribuição, biotransformação, excreção e os usos terapêuticos dos fármacos. Essa ciência difere da farmácia, pois esta se ocupa em preparar e misturar os medicamentos de ação conhecida.

8.2 Importância da farmacologia no estudo da enfermagem

É importante que o profissional da área da saúde tenha um conhecimento básico sobre a aplicação de drogas e medicamentos, dada a responsabilidade que essa ação acarreta, podendo inclusive gerar responsabilidades jurídicas pelas consequências que atos negligentes podem proporcionar. Desta forma, é de suma importância que se dê a atenção devida ao estudo da

farmacologia para que o profissional da saúde tenha uma visão abrangente e uma atuação condizente com sua profissão, evitando que conhecimentos empíricos deem lugar a informações técnicas e conceitos científicos.

Pensando dessa maneira, podemos dizer que a administração de medicamentos é um processo que inclui várias etapas, descritas a seguir:

- » Prescrição do profissional.
- » Interpretação da prescrição.
- » Compreensão da escrita do médico.
- » Administração correta do medicamento.
- » Resposta ao medicamento por parte do paciente.

Nesse contexto, a dificuldade de entendimento e leitura da prescrição pode desencadear graves problemas que poderão resultar até mesmo na morte do paciente, daí a compreensão do profissional de sua grande responsabilidade. Considerando a medicação o princípio da cura, é muito importante que o profissional de enfermagem se conscientize de sua importância nesse processo, para não afetar sua imagem nem a da instituição onde exerce suas atividades com equívocos em qualquer uma das etapas do processo de administração de medicamentos.

Com a presença constante de novos medicamentos no mercado, cada vez mais potentes em eficácia terapêutica e toxicidade, a administração tornou-se um processo extremamente complexo, em que os conhecimentos de anatomia, fisiologia e farmacologia são fundamentais para a execução do procedimento com eficiência e segurança.

A interação dos medicamentos pode ocorrer alterando a ação de outro fármaco, alimentos, bebidas alcoólicas ou ainda fitoterápicos.

Diante dessas considerações, para assegurar o êxito da terapêutica, é preciso conhecer a ação dos medicamentos, monitorar os efeitos indesejados e evitar as interações medicamentosas, entre outros aspectos.

Fique de olho!

Antigamente, os medicamentos eram feitos de ervas e plantas. Hoje em dia, são elaborados a partir de componentes químicos ou ainda por intermédio de recursos da engenharia genética.

8.3 Termos importantes utilizados em farmacologia

Farmacodinâmica: mecanismo intrínseco da droga, é o estudo dos efeitos bioquímicos e fisiológicos do fármaco.

Farmacocinética: é definida como o estudo quantitativo do desenvolvimento temporal dos processos de absorção, distribuição, biotransformação e excreção dos fármacos. Sendo:

- 1) **Absorção:** a passagem de substâncias do local de contato, que pode ser um órgão, a pele, os endotélios, para o sangue.
- 2) **Distribuição:** a passagem que ocorre da corrente sanguínea para líquido intersticial e intracelular.

- 3) **Biotransformação:** submete o fármaco a reações químicas, geralmente mediadas por enzimas, que o convertem em um composto diferente do originalmente administrado. É a preparação para excreção, que ocorre geralmente no fígado para que, ao passar pelos túbulos renais, o fármaco não seja reabsorvido.
- » **Fármaco** (*phármakon* = droga): é uma estrutura química conhecida com propriedade de modificar uma função fisiológica já existente, ou seja, substâncias ativas com ação terapêutica.
 - » **Medicamento:** um fármaco que se encontra em forma farmacêutica, e que, ao ser introduzido no organismo, terá uma das seguintes finalidades:
 - Preventiva ou profilática:** quando evita o aparecimento de doenças ou reduz sua gravidade.
 - Diagnóstica:** localiza a área afetada.
 - Terapêutica:** quando é usada no tratamento da doença.
 - » **Forma farmacêutica:** é a forma de apresentação do medicamento, podendo ser: comprimidos, cápsulas, drágeas, pílulas, soluções, suspensão, emulsão, óvulos, pomadas, supositórios.
 - » **Droga:** é toda substância originada dos reinos animal e vegetal que poderá ser transformada em medicamento, capaz de interagir com um receptor específico e produzir um efeito farmacológico.
 - » **Placebo:** substância caracterizada pela neutralidade de seus efeitos, indicada para substituir medicamentos, com o propósito de controlar os efeitos psicológicos de um paciente, durante seu tratamento.
 - » **Fórmula farmacêutica:** é o conjunto de substâncias que compõe a forma pela qual os medicamentos são apresentados e possui os seguintes componentes: princípio ativo (agente químico), o corretivo (sabor, corantes, açúcares) e o veículo (dá volume, em forma de talco, pós). O nome do medicamento seguido da maneira como se apresenta. Exemplo: dipirona comprimido.
 - » **Efeito placebo:** a administração de medicamentos pode produzir um efeito adicional: o *efeito placebo*, que é um efeito psicológico que depende da confiança que o paciente tem no medicamento, na pessoa que o orienta, geralmente o médico ou a equipe de enfermagem ou ainda na instituição de saúde.
 - » **Via de administração:** é a maneira pela qual o medicamento será administrado ao paciente. Podem ser:
 - Medicamento de uso externo:** são aqueles aplicáveis na superfície do corpo ou nas mucosas, como cremes, xampus etc.
 - Medicamentos de uso interno:** são aqueles que se destinam à administração no interior do organismo por via bucal e pelas cavidades naturais (vagina, nariz, ânus, ouvidos, olhos etc.).
 - » **Prescrição medicamentosa:** é o documento ou a principal fonte de informações para a administração de medicamentos. Deve constar do nome do paciente, a data da prescrição, o registro e o nome do medicamento, a dose, a via de administração, a frequência e horário da administração e a assinatura e carimbo do profissional.

- » **Biodisponibilidade:** segundo o Ministério da Saúde, é a medida da quantidade de medicamento contida em uma fórmula farmacêutica que chega à circulação sistêmica e da velocidade na qual ocorre esse processo.
- » **Dose:** é uma determinada quantidade de medicamento introduzida no organismo para produzir efeito terapêutico e promover alterações ou modificações das funções do organismo ou do metabolismo celular.
- » **Potencialização:** aumento ou prorrogação da ação de um medicamento pela ação de outro fármaco.
- » **Efeito farmacológico:** o princípio ativo atuando sobre determinadas células e órgãos ou em todo o corpo. O resultado é chamado de efeito farmacológico. Um medicamento em geral produz múltiplos efeitos e entre eles:

Efeito principal: é aquele que queremos obter. Por exemplo: o efeito farmacológico principal do salbutamol é a dilatação dos brônquios (broncodilatação) que permite aliviar um paciente com crise de asma.

Efeito colateral, indesejável ou adverso: conforme o próprio nome está dizendo, é um efeito que não desejamos, mas é produzido pelo mesmo medicamento. Frequentemente são inevitáveis e pouco graves, mas, às vezes, podem ser muito graves. Por exemplo, o salbutamol, além de atuar sobre os brônquios, atua sobre o coração, provocando um aumento dos batimentos cardíacos (taquicardia). É um efeito adverso, geralmente não grave.

Fique de olho!

Você sabia que um medicamento após 10 anos de produção é liberado para que outro fabricante possa produzi-lo e passa a ser identificado utilizando-se um nome fantasia?

Vamos recapitular?

Neste capítulo, vimos alguns conceitos importantes em farmacologia, bem como a importância do estudo dessa ciência para o profissional de saúde, principalmente para o enfermeiro, que será o responsável pela administração da medicação.



Agora é com você!

- 1) Discuta com os colegas a seguinte frase: “A dose certa diferencia um remédio de um veneno” (Paracelso, 1443-1541).
- 2) Qual importância você atribui ao estudo da farmacologia para profissionais da área da saúde? Liste pelo menos três argumentos e justifique.

Diretrizes para a Administração Segura de Medicamentos

Para começar

Neste capítulo, vamos dar continuidade ao estudo da farmacologia abordando os passos que garantem a administração segura dos medicamentos.

9.1 Administração de medicamentos

Para que a administração dos medicamentos não cause danos à saúde dos pacientes, bem como à imagem do profissional e da instituição, cabem alguns cuidados, já que erros e enganos são inadmissíveis nesse caso, pois podem comprometer a vida dos pacientes. Nesse contexto, é importante que o profissional evite situações que o desconcentrem durante o processo que vai desde a leitura da prescrição, a separação do medicamento, a dosagem, a colocação na bandeja para administração com a identificação do medicamento, tomando-se o cuidado para que não haja nenhum tipo de contaminação durante o processo e a administração propriamente dita. É igualmente importante que o profissional rubrique ao lado da prescrição, indicando que o medicamento já foi administrado, evitando, assim, confusões.

Para garantir a segurança em todas as etapas, apresentamos alguns passos a serem seguidos. Cabe ao profissional atenção e, sempre que houver dúvidas, buscar o esclarecimento prévio.

- » **Paciente certo:** é muito importante se certificar do nome e sobrenome do paciente solicitando que ele os diga, quando consciente, e verificar o número de quarto e leito, pois os pacientes podem ser remanejados de leito. Quando inconscientes, se houver acompanhantes, fazer a confirmação com eles.
- » **Medicamento certo:** antes de preparar a medicação, certifique-se, mediante a prescrição, de qual é o medicamento, e confira lendo mais de uma vez seu rótulo. Se houver dúvida por causa da letra do médico, o melhor é consultá-lo antes da administração do medicamento.
- » **Dose certa:** antes de preparar e de administrar a medicação, certifique-se da dose na prescrição, lendo mais de uma vez e comparando com o preparado. Se houver dúvidas também é recomendada a conferência com o médico responsável. Atente-se para a unidade de medida, por exemplo: ml, gotas, comprimidos.
- » **Via certa:** antes de aplicar a medicação, certifique-se da via de administração mediante a prescrição, lendo mais de uma vez e, só então, aplique.
- » **Hora certa:** é muito importante respeitar os horários previstos na prescrição e o espaço de tempo determinado, 6/6 h, 8/8 h etc., atenção especial à administração de antibióticos, pois esta, no horário correto, é que garante a eficácia do tratamento.
- » **Tempo certo:** na aplicação da medicação, respeitar o tempo previsto na prescrição, por exemplo, se for em 30 minutos, ou em quatro horas, controlar adequadamente o gotejamento ou programar corretamente as bombas de infusão contínua ou de seringa, controlando, dessa forma, a infusão conforme prescrição.

Fique de olho!

Validade certa: antes de preparar e/ou administrar a medicação, certifique-se de que ela está dentro da data de validade. Nunca aplique medicação vencida. Estabeleça uma rotina de verificação e controle de validade nos setores, em parceria com a farmácia.

- » **Abordagem certa:** o paciente deve ser informado sobre a medicação e ter suas dúvidas esclarecidas antes da administração do medicamento e deve ser levado em consideração o direito de recusa do medicamento pelo paciente. O ideal é orientá-lo usando linguagem acessível, sem termos técnicos, informando qual medicação será administrada, qual a via, a principal ação do medicamento e como será feita a administração, sobretudo no caso de medicações para as quais são necessárias a colaboração e a ação do paciente, como as sublinguais. Deve-se também confirmar com o paciente se ele apresenta alergia a algum medicamento, para que se verifique se não há relação com o medicamento que será administrado. Fale sempre de maneira clara e objetiva e esclareça dúvidas do paciente.

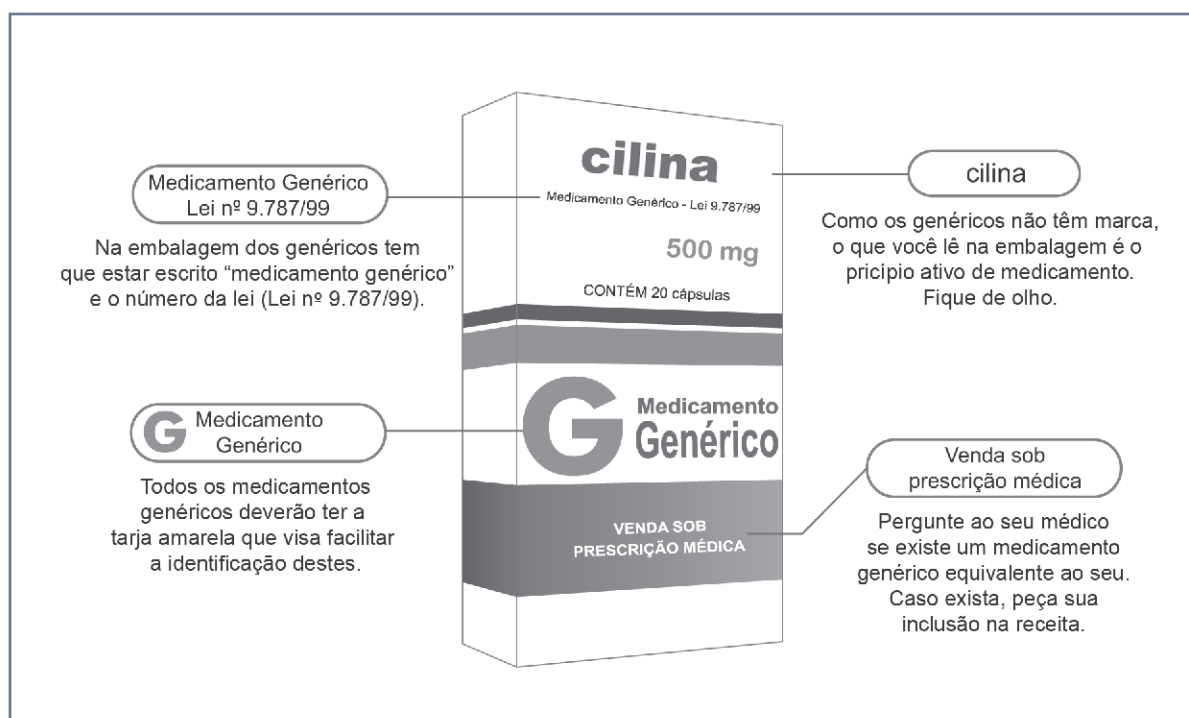


Figura 9.1 - Identificação dos medicamentos.

Fique de olho!

De acordo com a definição legal, medicamento similar é aquele que contém o(s) mesmo(s) princípio(s) ativo(s), apresenta mesma concentração, forma farmacêutica, via de administração, posologia e indicação terapêutica, e que é equivalente ao medicamento registrado no órgão federal responsável pela vigilância sanitária, podendo diferir somente em características relativas ao tamanho e à forma do produto, prazo de validade, embalagem, rotulagem, excipientes e veículo, devendo sempre ser identificado por nome comercial ou marca.

O *medicamento de referência* é o medicamento inovador registrado no órgão federal responsável pela vigilância sanitária e comercializado no país, cuja eficácia, segurança e qualidade foram comprovadas cientificamente junto ao órgão federal competente, por ocasião do registro. A eficácia e a segurança do medicamento de referência são comprovadas pela apresentação de estudos clínicos.

Os *medicamentos genéricos* e similares podem ser considerados "cópias" do medicamento de referência. Para o registro de ambos os medicamentos, genérico e similar, há obrigatoriedade de apresentação dos estudos de biodisponibilidade relativa e equivalência farmacêutica.

Vamos recapitular?

Este capítulo abordou conceitos para uma administração segura de medicamentos. Não se esqueça de que, para os medicamentos serem administrados com segurança, você deve seguir todos os passos para o profissional e a instituição terem segurança.



Agora é com você!

- 1) Faça uma pesquisa sobre situações que vieram à mídia envolvendo erros na administração de medicamentos e faça o proposto:
 - a) Relacione o caso com a diretriz que não foi observada e faça seus comentários.
 - b) Realize um debate considerando, além dos itens anteriores, as consequências para o profissional.

Interação Fármaco/Nutriente

Para começar

Nos capítulos anteriores, estudamos sobre os alimentos e todo o processo no sistema digestório, bem como a influência da alimentação no sustento e na manutenção da saúde em nossas vidas. Também conhecemos conceitos importantes sobre farmacologia e diretrizes para a administração segura desses medicamentos. Neste capítulo, abordaremos a interação de fármacos e nutrientes, formas e consequências para o organismo.

10.1 Aspectos farmacológicos

Vamos reforçar alguns conhecimentos já adquiridos para melhor entendimento deste capítulo. Você se lembra de quais são os conceitos de nutrientes de medicamentos e de fármacos? São os seguintes:

- » **Nutrientes:** são substâncias químicas encontradas nos alimentos indispensáveis para o funcionamento do organismo, sendo classificados em: carboidratos, fibras alimentares, proteínas, lipídios, vitaminas, sais minerais e água.
- » **Medicamento:** é o fármaco em forma farmacêutica e, ao ser introduzido no organismo, terá uma das seguintes finalidades:

Preventiva ou profilática: quando evita o aparecimento de doenças ou reduz sua gravidade.

Diagnóstica: localiza a área afetada.

Terapêutica: quando é usada no tratamento da doença.

- » **Fármaco** (*phármakon* = remédio): é uma estrutura química conhecida com propriedade de modificar uma função fisiológica já existente, ou seja, substâncias ativas com ação terapêutica. Para tanto é de extrema importância o conhecimento do processo dos fármacos dentro do organismo, já que estudamos nos capítulos anteriores sobre os alimentos, nutrientes e como são processados no sistema digestório.

Para reforçar seu conhecimento, veja o esquema na Figura 10.1 com as fases importantes da ação de fármacos, desde a ingestão até o momento que o fármaco atinge seu objetivo esperado: efeito.

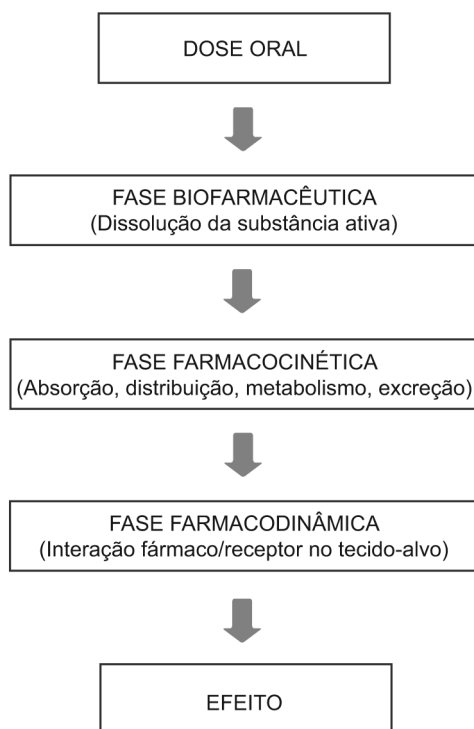


Figura 10.1 - Fases importantes da ação dos fármacos.

Releia os parágrafos anteriores e identifique as semelhanças entre os fármacos e os nutrientes. Conseguiu identificar?

Vamos lá, os nutrientes, assim como os fármacos, são substâncias químicas, tendo a via oral como principal meio de administração e ingestão no caso dos alimentos. Vale ressaltar, ainda, que ambos os processos são realizados no sistema digestório ou trato gastrointestinal.

Segue um comparativo: imagine o nosso organismo como uma rua e os veículos, tudo que ingerimos: alimentos e medicamentos. Assim como nas ruas de trânsito intenso, alguns imprevistos podem acontecer, principalmente com o descumprimento das regras estabelecidas: se um veículo

atravessa em alta velocidade um cruzamento sem os devidos cuidados, pode acontecer uma colisão com outro veículo, com consequências muitas vezes sérias, não é?

Do mesmo modo, fármacos e nutrientes sem o cuidado certo na administração podem ter interações com efeitos indesejáveis dentro de nosso organismo, pois, como sabemos, a via oral é preferencial tanto para a alimentação quanto para a administração de medicamentos e, muitas vezes, ambas tornam-se competitivas entre si, justamente pela utilização do trato gastrointestinal para o desenvolvimento dos processos. Estudaremos a seguir a interação entre os fármacos e os nutrientes de forma mais detalhada.

10.2 Fatores que podem aumentar o risco de interação

Você já sabe que os medicamentos são administrados com o objetivo de prevenir, reduzir a gravidade, tratar doenças ou até mesmo identificar alguma área afetada do organismo.

Esses medicamentos, quando usados continuamente, podem acarretar prejuízos para a absorção de nutrientes, colaborando assim para a piora do estado nutricional, o que pode ser agravado em indivíduos cujas condições fisiológicas estejam vulneráveis, como gestantes, idosos e crianças. A interação entre fármaco e nutriente ocorre quando existe um desequilíbrio entre nutrientes por ação de medicamentos ou o efeito do medicamento é afetado por nutrientes ou pelo estado nutricional do indivíduo.

Esses efeitos podem ter diferenças de indivíduo para indivíduo, mas algo é comum a todos: quanto mais afetado estiver o estado nutricional do paciente, maior interação ocorrerá entre fármaco e nutriente, portanto, o acompanhamento de pacientes deverá ser feito de forma individualizada.

Nesse ponto, vale a pena reforçar o quanto é contraindicada a automedicação, podendo acarretar prejuízos seriíssimos ao organismo.

Deve-se tomar cuidado com relação à administração e, dependendo do fármaco, deve haver, até mesmo, a interdição de alguns tipos de alimentos nos horários de administração, para minimizar os efeitos da interação entre eles.

Alguns medicamentos podem afetar a absorção de nutrientes: antimicrobianos, antiácidos e laxativos, bem como, pelo fato de os alimentos atrasarem o esvaziamento gástrico, pode haver redução na absorção de muitos fármacos.

Em contrapartida, alguns fármacos são preferencialmente administrados com alimentos para aumentar a absorção ou diminuir o efeito de irritação da mucosa gástrica.

Além dos alimentos, existem algumas interações entre fármacos e plantas medicinais, os chamados fitoterápicos. É de extrema importância o acompanhamento de nutricionistas ou médicos na prescrição de fitoterápicos aos pacientes para evitar algumas complicações do estado geral de saúde, vejamos um exemplo: ginkgo biloba e alho interferem na ação plaquetária e estão associados a sangramentos, mesmo na ausência de varfarina ou outro anticoagulante.

Quando administrado um fármaco por via oral, sua absorção pelo tubo gastrintestinal e, consequentemente, sua concentração sanguínea dependem de vários fatores.

Tabela 10.1 - Fatores que exercem influência sobre a biodisponibilidade dos fármacos

Aspectos relacionados aos fármacos	Variações individuais
Solubilidade	Idade
Tamanho da partícula	Ingestão de fluidos
Forma farmacêutica	Ingestão de alimentos
Efeitos do fluido gastrointestinal	Tempo de trânsito intestinal
Metabolismo pré-sistêmico	Microflora intestinal
pKa do fármaco	Metabolismo intestinal e hepático
Natureza química (sal ou éster)	Patologia gastrointestinal
Liberação imediata ou lenta	pH gastrointestinal
Circulação êntero-hepática	

Fonte: Adaptado de ROE, 1984a.

Essas interações fármaco/nutrientes podem ser: físico-químicas, fisiológicas e patofisiológicas (ROE, 1985; 1993).

- » **Físico-químicas:** complexações entre componentes alimentares e fármacos.
- » **Fisiológicas:** modificações induzidas por medicamentos na ingestão de alimentos, digestão, esvaziamento gástrico, biotransformação e *clearance* renal.
- » **Patofisiológicas:** os fármacos prejudicam a absorção e/ou a inibição do processo metabólico de nutrientes.

Algumas considerações importantes de pesquisadores sobre o tema:

- » A influência dos nutrientes sobre a absorção dos fármacos depende do tipo de alimento, da formulação farmacêutica, do intervalo de tempo entre a refeição e sua administração e do volume de líquido com o qual ele é ingerido. (WELLING, 1977; WELLING, 1984; WILLIAMS *et al.*, 1993; FLEISHER *et al.*, 1999). De acordo com a composição da dieta e o tempo com que essa dieta permanece no trato digestivo, aumentará ou diminuirá a absorção dos fármacos pelo organismo.
- » Com relação à modificação do pH do conteúdo gástrico, pode-se afirmar que o aumento do pH gástrico, em função dos alimentos ou líquidos, pode reduzir a dissolução de comprimidos de eritromicina ou de tetraciclina (WELLING & TSE, 1982; TROVATO, 1991).
- » **Ligação direta do fármaco com componentes dos alimentos (complexação):** a interação fármaco-nutriente pode ocorrer por mecanismo de complexação, resultando na diminuição da sua disponibilidade. Os íons di e trivalentes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} e Fe^{3+}), encontrados no leite e em outros alimentos, são capazes de formar quelatos não absorvíveis com as tetraciclina, ocasionando a excreção fecal dos minerais, bem como do fármaco (WELLING, 1977; WELLING, 1984).

- » Um regime alimentar com elevado teor de proteína e baixo teor de carboidrato aumenta a velocidade do metabolismo do fármaco, ao passo que a dieta com baixo teor de proteína e alto teor de carboidrato favorece o efeito oposto (ROE, 1978; 1984b).
- » Os fármacos podem modificar o metabolismo de nutrientes. Essas interações normalmente resultam em alteração do estado nutricional (TROVATO *et al.*, 1991).
- » No intestino, por meio dos movimentos peristálticos, ocorre também grande influência na interação desses fármacos, pois dependendo da velocidade do trânsito intestinal, pode comprometer ou colaborar com o processo.

10.2.1 Estado nutricional

Deve ser realizada avaliação individual desse paciente visando à verificação do seu real estado nutricional, bem como seus hábitos alimentares, etilismo, uso de fitoterápicos, dietas específicas (enteral, parenteral, oral), alergias, intolerâncias, entre outros.

Quanto pior for o estado nutricional do paciente, maior será o risco de interação fármaco-nutriente.

Nos casos de desnutrição proteico-calórica, pode ter influência significativa no resultado esperado para esse medicamento, pois pode afetar a disposição do fármaco pela ligação com a proteína, que está em quantidade reduzida no organismo. Concentrações baixas de albumina fornecem menos locais de ligação para fármacos com alta ligação a proteínas.

Vale enfatizar que o paciente apresenta maior risco de efeitos adversos com relação aos fármacos com alta ligação a proteína.

No caso de essa desnutrição ser preexistente ou decorrente do uso regular de medicamentos, como em casos de doenças crônicas, afeta principalmente os idosos.

10.2.2 Fases da vida

Como citado, a faixa etária com maior risco de interações fármaco/nutriente é a dos pacientes idosos, principalmente quando se encontram em estado nutricional comprometido e pela grande quantidade de medicamentos consumidos.

As interações também podem estar aumentadas em gestantes, fetos e bebês, já que nessas fases existe a vulnerabilidade natural para alterações de estado nutricional. Veja:

- » **Gestantes:** podem ter seu estado nutricional afetado pela sua ingesta alimentar reduzida, causada por enjoos, náuseas e vômitos, podendo afetar diretamente o feto.
- » **Lactantes (mulher que amamenta):** risco aumentado de interação fármaco/nutriente no caso de uso de certos medicamentos, pois alguns são excretados no leite materno.

10.2.3 Composição corporal

A composição corporal, que é a massa corporal gorda (tecido adiposo ou gordura) e a massa corporal magra (peso corporal sem a gordura corporal, composto principalmente de músculos,

ossos e outros tecidos não adiposos), também tem influência sobre o risco da interação fármaco-nutriente.

No caso de pacientes com maior massa corporal gorda e menor massa corporal magra o risco é aumentado, pois, em pacientes obesos, existe o prolongamento da remoção e maior toxidade do fármaco.

10.2.4 Distúrbios gastrointestinais e doenças associadas

Em alguns casos, existe o risco aumentado de desnutrição decorrente dos distúrbios gastrointestinais: anorexia, vômitos, diarreias, náuseas, diminuição da ingesta alimentar, entre outros.

Algumas doenças, como a síndrome da imunodeficiência adquirida, câncer, doenças no intestino e outras relacionadas ao sistema digestório podem levar ao agravamento do estado nutricional, originando a desnutrição.

Como estudado anteriormente, a desnutrição aumenta significativamente o risco de interação fármaco/nutriente.

10.3 Efeitos da interação fármaco/nutriente

A interação fármaco/nutrientes pode ocorrer em alguns momentos:

- » Antes da absorção gastrointestinal.
- » Durante a absorção gastrointestinal.
- » Durante a distribuição e armazenamento no organismo.
- » No processo de biotransformação.
- » No momento da excreção.

A Tabela 10.2 mostra alguns exemplos:

Tabela 10.2 - Interação fármaco/nutriente

Princípio ativo	Interação com alimentos	Efeito oral/gastrointestinal	Horário de administração
Ácido acetilsalicílico	90% ligada às proteínas plasmáticas. Redução de vitamina C, potássio, ácido fólico e tiamina.	Náuseas, vômitos, dispepsia, sangramento gástrico agudo.	Intervalo das refeições ou em jejum.
Paracetamol	Dieta hiperglicídica e alto teor de pectina podem retardar a absorção do fármaco.	Náuseas, vômitos, anorexia, dor abdominal.	Nos intervalos das refeições, principalmente refeições com alto teor de carboidratos.
Metotrexato	90% ligada às proteínas plasmáticas, diminuição da absorção de cobalamina, folato, cálcio e gorduras.	Náuseas, vômitos, anorexia, xerostomia, gengivite, estomatite, diarreia.	Intervalo das refeições: os alimentos diminuem a absorção, diminuem o peso de concentração e a biodisponibilidade.
Fluorouracila	Baixa tiamina, baixa albumina (contraindicada em estado nutricional debilitado).	Náuseas, vômitos (graves), paladar amargo e azedo, dispepsia, esofagite, diarreia, ulceração gastrointestinal com sangramento grave.	Não considerar alimento.

Princípio ativo	Interação com alimentos	Efeito oral/gastrointestinal	Horário de administração
Amoxicilina	Baixa ligação proteica.	Náuseas, vômitos, glossite, candidíase oral, diarreia, colite pseudomembranosa.	Não considerar alimentos, ingerir com bastante água.
Sulfametoxazol e trimetoprima	42% ligada às proteínas plasmáticas, interfere no metabolismo do folato.	Náuseas, vômitos, anorexia, glossite, estomatite, diarreia.	Intervalos das refeições, ingerir com água.
Captopril	Perda de proteína; cálcio e magnésio interferem na biodisponibilidade do fármaco.	Náuseas, vômitos, anorexia, disgeusia, xerostomia, diarreia, constipação úlcera péptica.	1 h antes da refeição.

Fonte: Guia de Medicina Ambulatorial e Hospitalar Unifesp/Escola Paulista de Medicina. Ed. Manole, 2005.

Os alimentos podem afetar o tratamento com fármacos, pois podem reduzir a absorção destes se houver alimentos no trato digestório. O álcool associado a certos fármacos produz toxicidade, afetando vários órgãos.

Alguns exemplos são apresentados na Tabela 10.3.

Tabela 10.3 - Fármacos, interações e administração

Fármaco	Interação	Efeitos	Horário de administração
Antiosteoporótico: alendronato	Suco de laranja ou café.	Redução de 60% na absorção.	30 min antes da refeição, com água.
Suplemento: ferro	Administração juntamente com o alimento.	Redução de 50% na absorção.	Estômago vazio com 240 ml de água.
Antibiótico: ciprofloxacina	Cálcio ou bebidas fortificadas com cálcio, magnésio, zinco, ferro, alumínio, antiácidos.	Formam complexos insolúveis, dificultando a absorção do fármaco e do nutriente.	2 h antes ou 6 h depois do mineral.
Antidepressivo: amitriptilina	Dieta rica em fibras.	Perda do efeito terapêutico.	Evitar dietas ricas em fibras.
Cardiovascular: digoxina	Alimentos ricos em fitatos (farelo de trigo, farinha de aveia).	Perda do efeito terapêutico.	Evitar alimentos ricos em fitatos.
Agente antirretroviral: delavirdina	Suco de laranja ou de oxico (mirtilo).	Diminui o pH do estômago e aumenta a absorção do fármaco	Ingerir com suco de laranja ou de oxico (mirtilo).
Antibiótico: cefuroxima (axetil)	Presença de alimentos no estômago.	A biodisponibilidade aumenta em 52%.	Ingerir com alimentos.
Agente antirretroviral: saquinavir	Ingestão de café da manhã reforçado com até 1.000 calorias e 57 g de gordura.	A concentração sanguínea máxima do fármaco aumentou duas vezes.	Ingerir após a alimentação.

Fonte: Krause, 2010.

Em contrapartida, os fármacos também podem afetar a absorção de nutrientes:

- » **Tetraciclina:** quela, ou seja, se une ao cálcio encontrado em laticínios, impedindo sua absorção.
- » **Colestiramina:** diminui a absorção de vitaminas A, D, E, K e ácido fólico.
- » **Laxantes:** perda de cálcio e potássio e diminuição do tempo de trânsito dos nutrientes no intestino.
- » **Ranitidina:** diminui a absorção de vitamina B12.
- » **Cimetidina:** diminui a absorção de vitamina B12.
- » **Tratamento com antibióticos, anti-inflamatórios não esteroides e quimioterápicos:** lesão na mucosa intestinal e má absorção generalizada, principalmente na absorção de ferro e cálcio.
- » **Colchicina:** diminui a absorção de vitamina B12.

10.4 Considerações finais

- » Nunca se automedique.
- » Consulte sempre um profissional qualificado.
- » Leia sempre a bula.
- » A equipe multiprofissional (médicos, enfermeiros, nutricionistas e farmacêuticos) é a melhor indicada para orientações sobre medicamentos e suas interações.
- » Sua saúde vale mais do que pedra preciosa, tome conta desse tesouro.

Fique de olho!

A bula dos medicamentos traz informações importantes e atualizadas sobre medicamentos. Leia sempre com atenção.

Glossário

- » **Artrópodes:** invertebrado, com membros articulados, corpo dividido em segmentos, compreende crustáceos, insetos, aranhas e outros relacionados.
- » **Carreador de gordura:** vem da palavra carregar, portanto, tem a função de transportar a gordura.
- » **Clearance renal:** volume de plasma completamente depurado dessa substância pelos rins por unidade de tempo.
- » **Complexações:** reações que ocorrem “envolvendo” o agente, alterando suas características físico-químicas.
- » **Endógeno:** que se forma no interior.
- » **Enzimas:** são proteínas especializadas na catálise de reações biológicas.

- » **Homeostase:** equilíbrio necessário para a manutenção da vida.
- » **Insulina:** a insulina é um hormônio sintetizado no pâncreas, que promove a entrada de glicose nas células e, também, desempenha papel importante no metabolismo de lipídios e proteínas.
- » **Lignina:** (do latim *lignum*, que significa madeira), também conhecida como lenhina, é uma molécula tridimensional amorfa observada nas plantas terrestres.
- » **Microflora intestinal benéfica:** é o conjunto de bactérias boas que habitam o intestino, formando uma barreira protetora contra micro-organismos nocivos, ajudam na digestão.
- » **Movimentos peristálticos:** são movimentos involuntários de alguns órgãos do corpo humano, como esôfago e intestino, que auxiliam no processo de digestão.
- » **Obstipação:** também chamada prisão de ventre ou constipação intestinal, é caracterizada pela dificuldade de evacuação das fezes com frequência.
- » **Patologia:** ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças.
- » **Reesterificados:** reação dos ácidos graxos com glicerol.
- » **Tubérculos:** em botânica, tubérculo se refere ao caule arredondado que algumas plantas verdes desenvolvem abaixo da superfície do solo como órgãos de reserva de energia. O exemplo mais conhecido é a batata-inglesa.

Vamos recapitular?

Estudamos conceitos importantes sobre aspectos farmacológicos, recordamos alguns conceitos e os fatores que podem aumentar o risco de interação fármaco-nutriente como: estado nutricional, diversas fases da vida, composição corporal, afecções gastrointestinais e doenças associadas.

Estudamos, também neste capítulo, alguns exemplos de fármacos, seus efeitos, horário para melhor administração, bem como alguns alimentos que sofrem interferência de fármacos.

Neste capítulo, foi apresentado o glossário que irá contribuir significativamente para o processo de ensino/aprendizagem.



Agora é com você!

- 1) Cada grupo deve pesquisar três bulas de medicamentos e relacionar o princípio ativo com as interações fármaco/nutrientes.
- 2) Consulte o bulário e pesquise um fármaco que você costuma ingerir, comente com seus colegas a sua experiência nessa ferramenta de pesquisa. Sugestão: bulário eletrônico da Anvisa, disponível em:
<http://www.anvisa.gov.br/datavisa/fila_bula/index.asp>. Acesso em: 27 dez. 2013.
- 3) Pesquise os prejuízos ao organismo da automedicação e discuta com seus colegas de sala.

Bibliografia

- ALVES, I. **Nutrigenômica**: uma dieta só para você. Revista Viva Saúde. Disponível em: <<http://revistavivasauade.uol.com.br/saude-nutricao/82/artigo161037-1.asp/>>. Acesso em 09 dez. 2013.
- ANDERSON, K. E.; CONNEY, A. H.; KAPPAS, A. Nutrition and oxidative drug metabolism in man: relative influence of dietary lipids, carbohydrate, and protein. **Clinical Pharmacology and Therapeutics**, St. Louis MO, v. 26, n. 4, p. 493-501, 1979.
- ANVISA. **Bulário Eletrônico**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/datavisa/fila_bula/index.asp>. Acesso em: 27 dez. 2013.
- _____. **Resolução RDC nº 18, 1999**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10cff80047458da79717d73fbc4c6735/RDC_18.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 01 dez. 2013.
- _____. **Resolução RDC nº 269, 2005**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1884970047457811857dd53fbc4c6735/RDC_269_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- _____. **Resolução RDC nº 39, 2001**. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/resolucoes/16686-39.html>>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- _____. **Resolução RDC nº 41, 1998**. Disponível em: <<https://prosig.alvessilva.com.br/textos/6050.doc>>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. **Química medicinal**: as bases moleculares da ação dos fármacos. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BASILE, A. C. Fármaco e alimentos. In: SEIZI-OGA, I.; AULUS, C. B. (Ed.). **Medicamentos e suas interações**. São Paulo: Atheneu, 1994. p. 157-188.
- _____. Implicações clínicas das interferências alimento-medicamento-alimento na geriatria. **Folha Médica**, Rio de Janeiro, v. 97, n. 3, p. 187-193, 1988.
- BENTLEY, R. M. R. Biosynthesis of vitamin K (menaquinone) in bacteria. **Am. Soc. Micr.**, v. 46, p. 241-280, 1982.
- BLANN AD, L. M. J.; LIP, G. Y. H. Abc of antithrombotic therapy: an overview of antithrombotic therapy. **J. list. BMJ**, v. 325, p. 762-765, 2002.
- BOOTH, S. L. *et al.* Tea and coffee brews are not dietary sources of vitamin K1 (phylloquinone). **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 95, p. 82-83, 1995.
- BOOTH, S. L.; SADOWSKI, J. A.; PENNINGTON, J. A. T. Phylloquinone (vitamin K1) content of foods in the U.S. food and drug administration's total diet study. **J. Agr. Food Chem.**, v. 43, p. 1574-1579, 1995.
- BOOTH, S. L.; SUTTIE, J. W. Dietary intake and adequacy of vitamin K1. **J. Nutr.**, Bethesda, v. 128, p. 785-788, 1998.
- BOOTH, S. L. Vitamin K: another reason to eat your greens. **USDA Agr. Res. Serv.**, v. 48, p. 16-17, 2000.

- CANDIDO, C. C. *et al.* **Nutrição: guia prático.** São Paulo: Iátria, 2012.
- COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes.** 4. ed. Barueri: Manole, 2012.
- CUPPARI, L. (Ed.). **Nutrição Clínica no Adulto.** 2. ed. Barueri: Manole, 2005.
- CUPPARI, L. **Guia de medicina ambulatorial e hospitalar.** 2. ed. Barueri: Manole, 2005.
- DAMON, M. *et al.* Phylloquinone (vitamin K1) content of vegetables. **J. Food. Comp. and An.**, v. 18, p. 751-758, 2005.
- DICAS DA NUTRICIONISTA. **Você conhece as beta-glucanas?** 2011. Disponível em: <<http://dicasdanutricionista.com.br/2011/04/26/voce-conhece-as-beta-glucanas/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.
- DIETA E SAÚDE. **Identificando os nutrientes pelas cores dos alimentos.** 2013. Disponível em: <<http://www.dietaesaude.net/identificando-os-nutrientes-pelas-cores-dos-alimentos/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.
- DIETARY REFERENCE INTAKES. **Dietary reference intakes: electrolytes and water.** IOM. Disponível em: <http://www.iom.edu/Global/News%20Announcements/~/_media/442A08B899F44DF9AAD083D86164C75B.ashx>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- DISMORE, M. L. *et al.* Vitamin K content of nuts and fruits in the U.S. diet. **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 103, p. 1650-1652, 2003.
- DOLINSKY, M. **Nutrição Funcional.** São Paulo: Roca, 2009.
- DORES, S. M. C.; PAIVA, S. A. R.; CAMPANA, A. O. **Vitamina K: metabolismo e nutrição.** Rev. Nutr., v. 14, p. 207-218, 2001.
- DUMONT, J. F. *et al.* Phylloquinone and dihydrophyloquinone contents of mixed dishes, processed meats, soups and cheeses. **J. Food. Comp. and An.**, v. 16, p. 595-603, 2003.
- DUTRA-de-OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais.** São Paulo: Sarvier, 1998.
- ELDER, S. J. *et al.* Vitamin K contents of meat, dairy, and fast food in the U.S. diet. **J. Agric. Food Chem.**, v. 54, p. 463-467, 2006.
- ENDÓCRINO. **Cuidados com a saúde: os perigos da automedicação.** Disponível em: <<http://www.endocrino.org.br/os-perigos-da-automedicacao/>>. Acesso em: 27 dez. 2013.
- ERKAN, D.; ORTEL, T. L.; LOCKSHIN, M. D. Warfarin in antiphospholipid syndrome - time to explore new horizons. **J. Rheumatol.**, v. 32, p. 208-212, 2005.
- FERLAND, G.; SADOWSKY, J. A. The vitamin K1 (phylloquinone) content of edible oils: effects of heating and light exposure. **J. Agr. Food. Chem.**, v. 40, p. 1869-1873, 1992.
- FERRARI, C. K. B.; TORRES, E. A. F. S.; ISHIMOTO, E. Y. Alimentos funcionais: perspectivas em saúde pública. **Nutrição profissional**, São Paulo, n. 22, p. 46-51, nov/dez. 2008.
- FERREIRA, C. P. F. **Bioquímica básica.** 2. ed. São Paulo: Louana, 1997.
- FERREIRA, D. W. *et al.* Vitamin K contents of grains, cereals, fast-food breakfasts, and baked goods. **J. Food Sc.**, v. 71, p. 66-70, 2006.
- FIOCRUZ. **Medicamentos.** Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/media/medicamentos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2013.

- FLAMINGO, R. A. Interações droga-nutriente. **Nutroclin**. 2. ed., 2005.
- FLEISHER, D. *et al.* Drug, meal and formulation interaction influencing drug absorption after oral administration: clinical implication. **Clinical Pharmacokinetics**, Auckland, v. 36, n. 3, p. 233-254, 1999.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1999.
- GREEN, G. B. *et al.* **The Washington manual of medical therapeutics**. Dep Med – Univ Sch Med, 2004.
- GREENBLATT, D. J.; MOLTKE, L. L. Interaction of warfarin with drugs, natural substances, and foods. **J. Clin. Pharm.**, v. 45, p. 127-132, 2005.
- GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
- HALSAS, M. *et al.* Morning versus evening dosing of ibuprofen using conventional and time-controlled release formulations. **Int. J. Pharmaceutics**, Amsterdam, v. 189, n. 2, p. 179-185, 1999.
- HASLER, C. M. Functional Foods: Their role in disease prevention and health promotion. **Food Technology**. Chicago: v. 52, n. 11, p. 63-68, nov. 1998.
- HASLER, C. M.; BROWN, A. C. Position of the American Dietetic Association: Functional foods. **J Am Diet Assoc.**, v. 109, n. 4, p. 735-746, 2009.
- IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.
- ICB. **Pesquisa em glicobiologia**. Disponível em: <<http://www.icb.ufrj.br/Pesquisa/Programas/Glicobiologia-82>>. Acesso em: 09 dez. 2013.
- INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc**. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10026&page=162>. Acesso em: 10 dez. 2013.
- KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 12. ed. São Paulo: Roca, 2010.
- LACY, C. F. *et al.* **Drug information hand book**. Lexi-comp. Inc., 2004.
- LASZLO, H. **Química dos alimentos: alteração dos componentes orgânicos**. São Paulo: Nobel, 1986.
- LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2002.
- LEVINE, M. N. *et al.* Hemorrhagic complications of anticoagulant treatment: the seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. **Chest**, v. 126, p. 287-310, 2004.
- LOPES, S. G. B. C. **Biointrodução à biologia e origem da vida, citologia, reprodução e embriologia, histologia**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- LOURENÇO, D. M.; MORELLI, V. M.; VIGNAL, C. V. Tratamento da superdosagem de anticoagulantes orais. **Arq. Bras. Card.**, v. 70, p. 9-13, 1998.

MAGNONI, D.; STEFANUTO, A.; KOVACS, C. **Nutrição Ambulatorial em cardiologia**. São Paulo: Sarvier, 2007.

MELCHIOR, C. **Nutrição e anticoagulantes orais**: implicações clínicas. *Nutrição Clínica*. Disponível em: <<http://www.nutricaoclinica.com.br/nutricao-clinica/nutricao-e-anticoagulantes-orais-%E2%80%93-implicacoes-clinicas>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

MOURA, M. R. L.; REYES, G. F. Interação fármaco-nutriente: uma revisão. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 223-238, mai/ago. 2002.

MOURÃO, D. M. *et al.* Biodisponibilidade de vitaminas lipossolúveis. **Ver. Nutr.**, v. 18, p. 529-539, 2005.

NÓBREGA, F. J. **Clínica Pediátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

_____. **Pediatria**. São Paulo: Contexto, 1990.

NUTRITOTAL. **Congresso Preprosim e Ganepão 2013 revelam os avanços da ciência para a prática nutricional**. 2013. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/noticias/?acao=bu&id=608>>. Acesso em: 27 dez. 2013.

OLIVEIRA, G. G. A Interação fármaco-nutriente sua importância na terapêutica. **A Folha Médica**, Rio de Janeiro, v. 102, n. 4, p. 137-142, 1991.

OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. **Ciências Nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Constituição da organização mundial da saúde (OMS/WHO)**. Direitos humanos. 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAdede/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

_____. **Dieta, nutricion y prevención de enfermedades crônicas**. Genebra, 1990.

PAIXÃO, J. A.; STAMFORD, T. L. M. Vitaminas lipossolúveis em alimentos: uma abordagem analítica. **Quim. Nova**, v. 27, p. 96-105, 2004.

PDAMED. **Dicionário virtual**. Disponível em: <http://www.pdamed.com.br/diciomed/pdamed_0001_aa.php>. Acesso em: 09 dez. 2013.

PELLOCK, J. M. *et al.* Pyridoxine deficiency in children treated with isoniazid. **Chest**, Park Ridge IL, v. 87, n. 5, p. 658-661, 1985.

PHILIPPI, S. T. *et al.* **Pirâmide alimentar adaptada**: guia para escolha dos alimentos. **Rev. Nutr.**, v. 12, p. 65-71, 1999.

PINHEIRO, B. S. **Arroz e feijão**: propriedades nutricionais e benefícios à saúde. Agricultura. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Arroz/24RO/App_EMBRAPA_Arroz.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2013.

RANDINITIS, E. J. *et al.* Effect of a high-fat meal on the bioavailability of a polymer-coated erythromycin particle tablet formulation. **J. Clin. Pharm.**, Hagerstown MD, v. 29, n. 1, p. 79-84, 1989.

REYNOLDS, J. E. F. **Martindale**: the extra pharmacopeia. 30. ed. Londres: Pharmaceutical Press, 1993.

RIBEIRO B. A.; FRANK A. A. **Bases para um planejamento dietético**. Rio de Janeiro: CC&P, 1998.

ROBERFROID, M. Functioned food concept and its application to probiotics. **Digestive and Liver Disease**. v. 34, p. 105-110, 2002.

- ROE, D. A. Drug and food interaction as they affect the nutrition of older individuals. **Aging Clinical and Experimental Research**, Milano, v. 5, n. 2 (Suppl. 1), p. S51-S53, 1993.
- _____. Drugs, diets and nutrition. **American Pharmacy**, Washington DC, v. 18, n. 10, p. 62-64, 1978.
- _____. Geriatric nutrition. In: Therapeutic effects of drug-nutrient interactions in the elderly. **J. Am. Diet. Assoc.**, Chicago, v. 85, n. 2, p. 174-178, 1985.
- _____. Medications and nutrition in the elderly. **Primary Care**, Filadélfia, v. 21, n. 1, p. 135-147, 1994.
- _____. Nutrient and drug interactions. **Nutrition Reviews**, Nova York, v. 42, n. 4, p. 141-154, 1984a.
- _____. Therapeutic significance of drug-nutrient interactions in the elderly. **Pharmacol. Rev.**, Baltimore, v. 36, n. 2, p. 109, 1984b.
- SABESP. **Limpeza de caixa d' água**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=142>>. Acesso em: 09 dez. 2013.
- SATO, J. *et al.* Influence of usual intake of dietary caffeine on single-dose kinetics of theophylline in healthy human subjects. **Eur. J. Clin. Pharm.**, Berlin, v. 44, n. 3, p. 295-298, 1993.
- SCHUMANN, K. Interaction between drug and vitamins at advanced. **Inter. J. Vitamin and Nutrition Res.**, Bern, v. 69, n. 3, p. 173-178, 1999.
- SELF, T. H. *et al.* Isoniazid drug and food interactions. **Am. J. Med. Sci.**, Filadélfia, v. 317, n. 5, p. 304-311, 1999.
- SHEARER, M. J. Vitamin K. **The Lancet**, v. 345, p. 229-234, 1995.
- SILVA, P. **Farmacologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
- SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2007.
- SILVEIRA, P. R. M. **Trombose venosa profunda e gestação: aspectos etiopatogênicos e terapêuticos**. J. Vas. Br., v. 1, p. 65-70, 2002.
- SIZER, F. S.; WHITNEY, E. N. **Nutrição: conceitos e controvérsias**. Barueri: Manole, 2003.
- SMITH, C. B. *et al.* Compilation of a provisional UK database for the phyloquinone (vitamin K1) content of foods. **Brit. J. Nutr.**, v. 83, p. 389-399, 2000.
- STECK, J. **Obesidade cresce rapidamente no Brasil e no mundo**. 2013. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/03/12/obesidade-cresce-rapidamente-no-brasil-e-no-mundo>>. Acesso em: 09 dez. 2013.
- TONDATO, F. Interação de fármacos e alimentos com warfarina. **Rev. Soc. Cardiol.**, v. 5, p. 770-778, 2004.
- TRIPLETT, D. A. Current recommendation for warfarin therapy – use and monitoring. **Med. Clin. of North. Am.**, v. 82, p. 601-611, 1998.
- TROVATO, A.; NUHLICEK, D. N.; MIDTLING, J. E. Drug-nutrient interactions. **American Family Physician**, Kansas City MO, v. 44, n. 5, p. 1651-1658, 1991.

TSUJIOKA, T. *et al.* The mechanisms of vitamin K2 – induced apoptosis of myeloma cells. **The Hem. J.**, v. 91, p. 613-619, 2006.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Bromatologia**: composição química de alimentos. Disponível em: <http://pessoal.utfpr.edu.br/luciaregi/arquivos/BROMATO_aula2agua.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2013.

VARELLA, DRAUZIO. **Indigestão**. Disponível em: <<http://drauziovarella.com.br/letras/i/indigestao/>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

VITOLO, M. R. **Dez passos para uma alimentação saudável**: Guia alimentar para crianças menores de 2 anos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002.

_____. **Nutrição da gestação à adolescência**. Rio de Janeiro: Reichmann & Autores Editores, 2003.

WALLIN, R.; MARTIN, L. F. Vitamin K – dependent carboxylation and vitamin K metabolism in liver – effects of warfarin. **Am. Soc. Clin. Invest.**, v. 76, p. 1879-1884, 1985.

_____. Warfarin poisoning and vitamin K antagonism in rat and human liver. **Biochem. J.**, v. 241, p. 389-396, 1987.

WASHINGTON, D. C. **Recommended dietary allowances**. 10. ed., National Academy of Science, 1989.

WEIZMANN, N. *et al.* Vitamin K content of fast foods and snack foods in the U.S. diet. **J. Food Comp. and An.**, v. 17, p. 379-384, 2004.

WELLING, P. G. Bioavailability of erythromycin stearate: influence of food and fluid. **J. Pharmaceutical Sci.**, Washington D.C., v. 67, n. 6, p. 764-766, 1978.

_____. Effects of food on drug absorption. **Pharmacol. Ther.**, Oxford, v. 43, n. 3, p. 425-441, 1989.

_____. Influence of food and diet on gastrointestinal drug absorption: a review. **J. Pharmacokinetics and Biopharmaceutics**, Nova York, v. 5, n. 4, p. 291-334, 1977.

_____. Interactions affecting drug absorption. **Clinical Pharmacokinetics**, Auckland, v. 9, n. 5, p. 404-434, 1984.

WELLING, P. G.; TSE, F. L. S. The influence of food on absorption of antimicrobial agents. **J. Antimic. Chemot.**, Londres, v. 9, p. 7-27, 1982.

WILLIAMS, L.; DAVIS, J. A.; LOWENTHAL, D. T. The influence of food on the absorption and metabolism of drugs. **Clin. Nutr.**, v. 77, n. 4, p. 815-829, 1993.

WILSON, S. E.; WATSON, H. G.; CROWTHER, M. A. Low-dose oral vitamin K therapy for the management of asymptomatic patients with elevated international normalized ratios: a brief reviews. **Can. Med. Assoc. J.**, v. 170, p. 821-824, 2004.

Glossário

A

Amido: Substância orgânica frequentemente mantida de reserva nos vegetais (grãos de cereais, tubérculos de batatas etc.).

Anemia ferropriva: Deficiência de ferro progressiva e que pode levar à redução do estoque de ferro a ponto de a quantidade de hemoglobina presente no sangue ficar anormalmente baixa.

Anemia macrocítica: Conjunto de anemias em que a principal alteração morfológica dos eritrócitos é o aumento de seu tamanho.

Anemia megaloblástica: Anemia de classificação macrocítica que resulta da inibição da síntese de DNA na produção de glóbulos vermelhos.

Anemia perniciosa: Doença autoimune que resulta na perda da função das células gástricas parietais, que secretam ácido clorídrico para acidificar o estômago e o fator intrínseco gástrico, que é fundamental para absorção da vitamina B12.

Anorexia: Perda do apetite; inapetência.

Antioxidante (Agente): Que reduz a degradação de alimentos e de certos materiais ou compostos orgânicos devido aos efeitos da oxidação.

Apatia: Ausência de força (vigor físico).

Artrópodes: Invertebrados, com membros articulados, corpo dividido em segmentos, compreende crustáceos, insetos, aranhas e outros relacionados.

Ataxia: Irregularidade de coordenação dos movimentos, característica de certas doenças nervosas. Ataxia locomotora, desordens da marcha; tabe.

C

Carbono: Elemento químico com símbolo C, número atômico 6, massa atômica 12 u, sólido à temperatura ambiente.

Carreadora de gordura: Da palavra carregar, portanto, tem a função de transportar a gordura.

Celulose: Hidrato de carbono que constitui a base dos tecidos vegetais e, principalmente, as paredes das células e das fibras $(C_6H_{10}O_5)_n$. (Encontra-se quase pura na medula do sabugueiro, do algodão, do linho etc. Combina-se a frio com o ácido nítrico, formando o algodão-pólvora.)

Clorofila: Cada um dos pigmentos que se encontram nas células das plantas, dando cor verde às suas folhas.

Coenzimas: Bioquímica. Parte não proteica de uma enzima, indispensável à sua atividade.

D

Dióxido de carbono (CO_2): Mais conhecido como gás carbônico, o CO_2 está presente em águas e refrigerantes gaseificados. O sabor ácido característico dessas bebidas é alcançado com a adição desse gás. O dióxido de carbono gasoso pode ser convertido ao estado sólido " $CO_2(s)$ ", quando então, com esse aspecto, é conhecido como gelo seco.

Diverticulite: Inflamação aguda da parede de um divertículo colônico.

Doenças crônicas: Doença que persiste por períodos superiores a seis meses e não se resolve em um curto período. Exemplos de doenças crônicas são: diabetes, doença de Alzheimer, hipertensão, asma, Aids, doenças autoimunes etc. Nas crianças, a asma é a doença crônica mais comum.

E

Edema: aumento de fluido intersticial em qualquer região ou órgão do corpo. Ocorre devido a um desequilíbrio entre a pressão hidrostática e osmótica e é formado por solução aquosa de sais e proteínas plasmáticas. Sua exata composição varia de acordo com a causa do edema. Quando este se acumula por todo o corpo, denomina-se edema generalizado, e quando limita-se a determinados locais, recebe o nome de edema localizado.

Endógeno: *adj.* Que se forma no interior. / Botânica. Diz-se de um elemento anatômico que se forma no interior do órgão que o engendra.

Enzimas: Proteínas especializadas na catálise de reações biológicas. Estão entre as biomoléculas mais notáveis devido à sua extraordinária especificidade e poder catalítico, que são muito superiores aos dos catalisadores produzidos pelo homem. Praticamente todas as reações que caracterizam o metabolismo celular são catalisadas por enzimas.

Epidemia: Doença infecciosa e transmissível que ocorre numa comunidade ou região e pode se espalhar rapidamente entre as pessoas de outras regiões, originando um surto epidêmico. Isso poderá ocorrer por causa de um grande desequilíbrio (mutação) do agente transmissor da doença ou pelo surgimento de um novo agente (desconhecido).

Exógeno: Por causas externas; introduzido no corpo do exterior (pop).

F

Fermentação: Ação de fermentar. Transformação química devida à presença de um fermento. Aparência resultante do conjunto de reações bioquímicas, tais como oxirreduções, ao longo das quais a energia das moléculas orgânicas é parcialmente transferida para moléculas de ATP e em que o aceptor final dos hidrogênios é uma molécula orgânica.

Ferretina: Proteína globular que tem a incumbência de armazenar ferro, liberando-o de forma controlada. Embora seja encontrada em todas as células do organismo, concentrando-se, em especial, nos hepatócitos. Quando a ferritina encontra-se livre, ou seja, sem estar associada ao íon ferro, recebe o nome de apoferritina.

G

Germinação: Processo inicial do crescimento de uma planta a partir de um corpo em estado de vida latente, que pode ser uma semente, ou um esporo ou de um animal, protista ou bactéria a partir de uma forma enquistada.

Glossite: Inflamação da língua.

H

Herbicidas (de acordo com a etimologia: herbi, erva, e cida, matar): Produto químico utilizado na agricultura para o controle de ervas classificadas como daninhas.

Hibridação: Cruzamento entre espécies diferentes; produção de híbridos.

Hidrogênio: Elemento químico com número atômico 1 e representado pelo símbolo H. Apresenta massa atômica de aproximadamente 1,0 u; é o elemento menos denso.

Hipocalcemia: Distúrbio metabólico causado por deficiência de potássio; nível de potássio no sangue baixo. O potássio é necessário para as células do corpo, em particular dos músculos e das células nervosas. Ele também corrige a adenosina trifosfato de sódio.

Hipocloremia: Transtorno de eletrólitos no qual há um nível anormalmente mínimo de cloro no sangue.

Hiponatremia: Alteração eletrolítica mais frequente na prática clínica hospitalar e reflete uma alteração do balanço de água, com consequente diminuição da osmolalidade plasmática.

Homeostase: estado de equilíbrio orgânico (pop).

I

Icterícia: Descoloração amarelada da pele e de outros órgãos; uma das características da hiperbilirrubinemia, que se refere a um acúmulo excessivo de bilirrubina no sangue.

Íleo: Terceira parte do intestino delgado, entre o jejuno e o ceco. O intestino delgado é um tubo de paredes musculares, cuja função é digerir e absorver a maior parte dos alimentos. O alimento, enquanto está sendo digerido, vai deslocando-se através do intestino delgado, por força da ação da parede muscular.

In natura: O que está no estado natural, sem processamento industrial.

L

Leucócitos [de *leuc(o)-*, branco + *-cito*, célula; f.hist. 1873 *leucocyto*]: Também conhecidos por glóbulos brancos, são um grupo de células diferenciadas a partir de células-tronco pluripotenciais oriundas da medula óssea e presentes no sangue, linfa, órgãos linfoides e vários tecidos conjuntivos. As citadas células-tronco também dão origem aos chamados glóbulos vermelhos (hemácia ou eritrócito) e às plaquetas (trombócitos), que, junto com os leucócitos, integram os chamados elementos figurados do sangue.

Líquido sinovial: Líquido que se deposita em membranas em forma de saco fechado, situadas entre a pele e certas partes ósseas ou cartilaginosas.

Liquor: Líquido cristalino, com baixo nível de proteínas, que circula continuamente através de um sistema de canais e cavidades no sistema nervoso central.

M

Microvilosidades: Biodisponibilidade. Indica a velocidade e a extensão de absorção de um princípio ativo em uma forma de dosagem, a partir de sua curva concentração/tempo na circulação sistêmica ou sua excreção na urina.

Moluscos: Têm uma composição frágil, são animais de corpo mole, mas a maioria deles possui uma concha que protege o corpo. Nesse grupo, encontramos o caracol, o marisco e a ostra. Há também os que apresentam a concha interna e reduzida, como a lula, e os que não têm concha, como o polvo e a lesma, entre outros exemplos.

N

Neuropatia: Perturbação das funções do sistema nervoso; neurose.

Neutrófilos: Fazem parte da porção do sangue responsável pela defesa ou imunidade do organismo. São responsáveis por envolver as células doentes, matando-as a seguir, e são especializados no combate a bactérias e fungos. A correta interpretação de seus valores no sangue pode auxiliar no diagnóstico de diversas doenças.

O

Osteomalacia: Afecção caracterizada por amolecimento do esqueleto, fragilidade dos ossos, que facilmente se quebram.

Oxidação: Ação de oxidar, combinação de um corpo com o oxigênio; **oxigenação:** a oxidação do ferro produz a ferrugem.

P

Peixe arenque: Gênero de peixes da família dos clupeídeos, de dorso azul-esverdeado e ventre prateado, de hábitos migratórios, comum no Canal da Mancha e nos mares setentrionais; reúnem-se em cardumes para depositar os ovos, sendo pesca muito procurada e apreciada. (Compr.: de 20 a 30 cm.) // Arenque defumado, o que é salgado e seco à fumaça.

Peixe cavala: *Acanthocybium solandri* (CUVIER, 1829) é um peixe escombrídeo conhecido pelos nomes comuns de cavala, cavala-da-índia, cavala-aipim, aipim, guarapicu ou cavala-wahoo no Brasil, cavala-gigante em Moçambique, serra em Cabo Verde e nos Açores e serra-da-índia, em Portugal. É uma espécie pelágica comum nas águas superficiais das regiões tropicais e subtropicais de todos os oceanos.

Protrombina: Substância contida no sangue e que participa de sua coagulação. (A taxa de protrombina, normalmente de 100%, baixa entre 20 e 40% no decurso de tratamentos anticoagulantes.)

Q

Quitina: Polissacarídeo constituído por um polímero de cadeia longa de N-acetilglicosamina. Insolúvel em água. Substância orgânica nitrogenada da cutícula dos insetos e outros animais articulados.

R

Radical livre: Átomos ou moléculas com elétrons não pareados, ou seja, falta em sua estrutura química um elétron. Por esse motivo, os radicais livres atacam outras moléculas para “roubar” elétrons e assim se tornarem estáveis. Essas moléculas atacadas se tornam radicais livres e irão tentar o mesmo com outras moléculas, estabelecendo assim uma reação em cadeia que pode causar vários danos a um organismo.

Rançoso: Nome dado a um alimento quando apresenta uma alteração de sabor produzida pelo contato com o ar nas substâncias gordurosas.

Raquitismo: Patologia. Enfermidade que perturba o crescimento e a ossificação, resultante de deficiência de cálcio e fósforo no organismo, associada à insuficiência de vitamina D na alimentação.

Receptores de insulina: Receptor transmembranar ativado pela insulina IGF-I, IGF-II, pertencendo à grande classe dos receptores tirosina quinase 1.

S

Solúveis: Que se pode dissolver num líquido.

Solventes: Química. Substância líquida que tem a propriedade de solver ou dissolver outras; o mesmo que dissolvente.

T

Trombose: Formação de um coágulo sanguíneo em uma veia localizada no interior de uma parte do corpo, geralmente nas pernas.