COLEÇÃO MANUAIS DA NUTRIÇÃO

1 FUNDAMENTOS DA NUTRIÇÃO

AUTORAS
CAMILA DUARTE FERREIRA
EUNICE ALVES DA SILVA NETA
KELCYLENE GOMES DA SILVA
LAIS SPÍNDOLA GARCÊZ
LUCIANA SIGUETA NISHIMURA
MAYARA MONTE FEITOSA
LAÍS SPÍNDOLA GARCÊZ

MAYARA MONTE FEITOSA
Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Pós-graduada em Nutrição Clínica pelo Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão (IBPEX).

KELCYLENE GOMES DA SILVA

LUCIANA SIGUETA NISHIMURA

EUNICE ALVES DA SILVA NETA
Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Pós-Graduada em Nutrição Clínica pelo Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão (IBPEX).

CAMILA DUARTE FERREIRA

LAÍS SPÍNDOLA GARCÊZ

LUCIANA SIGUETA NISHIMURA

MAYARA MONTE FEITOSA
Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Mestranda em Ciências e Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Autora do livro 1.000 Questões Comentadas de Provas e Conursos em Nutrição.
A coleção **Manuais da Nutrição** é o melhor e mais completo conjunto de obras voltado para a capacitação e aprovação de nutricionistas em concursos públicos e programas de residências do Brasil. Elaborada a partir de uma metodologia que julgamos ser a mais apropriada ao estudo direcionado para as provas em Nutrição, contemplamos os 6 volumes da coleção com os seguintes recursos:

- Teoria esquematizada de todos os assuntos;
- Questões comentadas alternativa por alternativa (incluindo as falsas);
- Quadros, tabelas e esquemas didáticos;
- Destaque em azul para as palavras-chave;
- Questões categorizadas por grau de dificuldade, de acordo com o modelo a seguir:

<table>
<thead>
<tr>
<th>FÁCIL</th>
<th>🟢 🟢 🟢</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>INTERMEDIÁRIO</td>
<td>🟢 🟢 🟢</td>
</tr>
<tr>
<td>DIFÍCIL</td>
<td>🟢 🟢 🟢</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Elaborado por professoras com sólida formação acadêmica em Nutrição, a presente obra é composta por um conjunto de elementos didáticos que em nossa avaliação otimizam o estudo, contribuindo assim para a obtenção de altas performances em provas e concursos na Nutrição.

**MAURÍCIO LIMA**

Editor
SUMÁRIO

BASES NUTRICIONAIS

1. Introdução - Bases Nutricionais ................................................................. 13
2. Leis da Nutrição ............................................................................................ 14
3. Classificação dos alimentos .......................................................................... 14
4. Classificação dos nutrientes ......................................................................... 14
   1. Carboidratos ............................................................................................ 14
   2. Proteínas .................................................................................................. 15
   3. Lipídios .................................................................................................... 16
   4. Vitaminas ................................................................................................ 16
   5. Minerais .................................................................................................. 16
5. Recomendações nutricionais ....................................................................... 17

Referências Bibliográficas ............................................................................... 31

MACRONUTRIENTES - CARBOIDRATOS

1. Carboidratos ............................................................................................... 33
2. Classificação ................................................................................................ 34
   1. Grau de polimerização ............................................................................... 34
   2. Digestibilidade .......................................................................................... 38
3. Digestão, absorção e metabolismo de carboidratos ...................................... 38
   1. Digestão ................................................................................................... 38
   2. Absorção .................................................................................................. 39
   3. Metabolismo ............................................................................................ 40
4. Índice glicêmico X Carga glicêmica ............................................................ 41
5. Recomendações de carboidratos ................................................................. 41

Referências Bibliográficas ............................................................................... 50

MACRONUTRIENTES - PROTEÍNAS

1. Introdução - Proteínas ............................................................................... 51
2. Classificação das proteínas ........................................................................ 52
   1. Quanto à estrutura ................................................................................... 52
   2. Quanto à composição .............................................................................. 52
   3. Quanto à forma ....................................................................................... 53
3. Classificação dos aminoácidos ................................................................. 53
4. Funções das proteínas ............................................................................... 54
5. Digestão, absorção e metabolismo proteico ........................................... 55
   1. Digestão ............................................................................................................. 55
   2. Absorção .......................................................................................................... 58
   3. Metabolismo .................................................................................................... 59
6. Vias não proteicas de utilização do nitrogênio de aminoácidos .............. 61
7. Determinação quantitativa de proteínas em alimentos ......................... 62
8. Recomendações de proteínas ................................................................. 63
Referências Bibliográficas ............................................................................. 84

MACRONUTRIENTES - LIPÍDIOS

1. Introdução - Lipídios ............................................................................... 87
2. Classificação dos lipídios ......................................................................... 88
   1. Ácidos graxos saturados (AGS) ................................................................. 88
   2. Ácidos graxos insaturados (AGI) ............................................................ 88
   3. Ácidos graxos essenciais .......................................................................... 89
   4. Triacilgliceróis ............................................................................................ 89
   5. Ceras ............................................................................................................. 90
   6. Fosfolipídios .............................................................................................. 90
   7. Esfingolipídios ........................................................................................... 91
   8. Glicolipídios ................................................................................................ 91
   9. Esteróides .................................................................................................... 91
  10. Outros lipídios ........................................................................................... 91
3. Funções ....................................................................................................... 91
4. Digestão, absorção e metabolismo lipídico .............................................. 92
   1. Digestão ........................................................................................................... 92
   2. Absorção ....................................................................................................... 93
   3. Metabolismo ................................................................................................ 93
5. Recomendações de lipídios ..................................................................... 96
Referências Bibliográficas ............................................................................. 107

MICRONUTRIENTES - VITAMINAS

1. Introdução - Vitaminas ............................................................................ 109
2. Vitaminas lipossolúveis .......................................................................... 110
   1. Vitamina A .................................................................................................... 110
2. Vitamina D ..........................................................114
3. Vitamina E ..........................................................117
4. Vitamina K ..........................................................119

3. Vitaminas hidrossolúveis ......................................121
1. Tiamina (Vitamina B₁) ...........................................121
2. Riboflavina (Vitamina B₂) .....................................123
3. Niacina (Vitamina B₃) ...........................................125
4. Ácido pantotênico (Vitamina B₅) .........................127
5. Piridoxina (Vitamina B₆) .......................................128
6. Biotina (Vitamina B₇ ou Vitamina H) ......................130
7. Ácido fólico (Vitamina B₉) .....................................132
8. Cobalamina (Vitamina B₁₂) .................................134
9. Vitamina C ..........................................................136
10. Colina .................................................................138

Referências Bibliográficas ........................................149

MICRONUTRIENTES - MINERAIS

1. Introdução - Minerais .............................................153

2. Macrominerais .....................................................154
1. Cálcio .................................................................154
2. Fósforo ...............................................................157
3. Magnésio ............................................................159
4. Enxofre ...............................................................161
5. Sódio, cloro e potássio .........................................161

3. Microminerais ......................................................164
1. Ferro .................................................................164
2. Zinco .................................................................166
3. Selênio ...............................................................169
4. Cobre .................................................................171
5. Iodo ..................................................................172
6. Cromo ...............................................................174
7. Flúor .................................................................176
8. Molibdênio ........................................................177
9. Boro .................................................................178
10. Manganês ........................................................179

4. Elementos tóxicos ................................................181

Referências Bibliográficas ........................................191
BIODISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES

1. Introdução - Biodisponibilidade de Nutrientes ............................................. 195
2. Biodisponibilidade de macronutrientes ........................................................ 196
   1. Carboidratos ........................................................................................................................... 196
   2. Fibra Alimentar ....................................................................................................................... 198
   3. Proteínas .................................................................................................................................. 200
   4. Lipídios ..................................................................................................................................... 202
3. Biodisponibilidade de micronutrientes ........................................................ 203
   1. Vitaminas lipossolúveis ...................................................................................................... 203
   2. Vitaminas hidrossolúveis .................................................................................................. 205
   3. Minerais ..................................................................................................................................... 210
Referências Bibliográficas ...................................................................................... 225

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

1. Introdução - Avaliação Nutricional ................................................................. 227
2. Avaliação dietética ........................................................................................... 228
3. Avaliação da composição corporal ................................................................. 230
   1. Peso Ideal (PI) .......................................................................................................................... 232
   2. Índice de Massa Corporal (IMC) .............................................................................................. 233
   3. Circunferências ...................................................................................................................... 233
   4. Dobras cutâneas .................................................................................................................... 234
   5. Bioimpedância elétrica ....................................................................................................... 236
4. Exame físico ....................................................................................................... 236
5. Avaliação subjetiva global ............................................................................... 237
6. Avaliação bioquímica ........................................................................................ 238
   1. Proteínas ................................................................................................................................... 239
   2. Índice Creatinina-Altura ..................................................................................................... 239
   3. 3-Metil Histidina Urinária ................................................................................................... 239
   4. Avaliação da Competência Imunológica ........................................................................... 241
   5. Monitoração da terapia nutricional .................................................................................... 241
Referências Bibliográficas ...................................................................................... 260
Bases Nutricionais

1 - INTRODUÇÃO - BASES NUTRICIONAIS

A ciência da nutrição é baseada nas quatro leis da alimentação: quantidade, qualidade, harmonia e adequação. Essa ciência estuda os alimentos e seus nutrientes, bem como sua ação, interação e balanço em relação à saúde e à doença. Atualmente, as necessidades adequadas de ingestão de nutrientes para indivíduos e populações saudáveis são quantificadas com base nas Dietary Reference Intakes (DRI), que se subdivide em Ingestão Dietética Recomendada (RDA), Necessidade Média Estimada (EAR), Ingestão Adequada (AI) e Limite Superior Tolerável de Ingestão (UL).\textsuperscript{4,13}
2 - LEIS DA NUTRIÇÃO

Em 1937, o médico argentino Pedro Escudero criou as Leis da Alimentação, as quais enfatizam que uma alimentação saudável é composta por quatro princípios: quantidade, qualidade, harmonia e adequação.

A lei da quantidade aborda que a quantidade de alimento deve ser suficiente para cobrir as exigências energéticas do organismo e mantê-lo em equilíbrio. A lei da qualidade corresponde à composição, a qual deve ser completa e composta por alimentos saudáveis e de qualidade para oferecer ao organismo todas as substâncias necessárias para o seu bom funcionamento. A lei da harmonia corresponde ao equilíbrio que deve haver na ingestão dos alimentos, e, consequentemente, na proporção de nutrientes. Por último, temos a lei da adequação a qual refere-se a adequação da alimentação às especificações de cada indivíduo, considerando os ciclos da vida, o estado fisiológico, os hábitos alimentares e as condições sócio-econômicas e culturais.

3 - CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

Os alimentos podem ser classificados em energéticos, plásticos ou construtores e reguladores. Alimentos energéticos quando consumidos são convertidos em água e CO₂, proporcionando energia ao organismo (ex. carboidratos). Os alimentos plásticos fornecem materiais anabólicos e de manutenção (ex. proteínas), enquanto que os alimentos reguladores são os responsáveis pela regulação do metabolismo corporal (ex. vitaminas e minerais).

4 - CLASSIFICAÇÃO DOS NUTRIENTES

Os nutrientes são classificados em macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) e micronutrientes (vitaminas e minerais).

4.1 - Carboidratos

Os carboidratos são estruturas compostas por carbono, hidrogênio e oxigênio, cuja fórmula empírica seria \((\text{CH}_2\text{O})_n\). Eles podem ser classificados de acordo com a:

- Localização da carbonila: aldoses e cetoses.
• **Número de carbonos**: trioses, tetrose, pentoses e hexoses.

• **Grau de polimerização**: açúcares (monossacarídeos, dissacarídeos e poliolis), oligossacarídeos e polissacarídeos.

• **Digestibilidade**: digeríveis, parcialmente digeríveis e indigeríveis.

### 4.1.1 - Fibras

As fibras formam um conjunto de substâncias derivadas de vegetais resistentes à ação das enzimas digestivas humanas. Geralmente as fibras são classificadas em duas classes: fibras fermentáveis (solúveis) e fibras não-fermentáveis (insolúveis). Entretanto, atualmente a distinção simples em solúvel e insolúvel é inadequada, devido determinados tipos de fibras insolúveis serem rapidamente fermentados enquanto alguns tipos de fibras solúveis não afetarem a absorção de glicose e lipídeos. A FAO/WHO recomendam que esses termos não sejam mais utilizados, a fim de não causar erros de interpretação. Contudo, é importante ter conhecimento que a maior parte das pectinas, gomas e certas hemiceluloses possuem características solúveis, enquanto celulose, algumas outras pectinas, grande parte das hemiceluloses e ligninas são fibras que apresentam características insolúveis.

### 4.2 - Proteínas

As proteínas são formadas por aminoácidos unidos por ligações peptídicas e apresentam cerca de 16% de nitrogênio. Elas podem ser classificadas de acordo com:

- **Composição**: simples ou composta.
- **Estrutura**: primária, secundária, terciária e quaternária.
- **Valor biológico**: baixo ou alto **valor biológico**.
- **Função**: enzimática, de transporte, contrátil, estrutural, de imunidade e hormonal.

Os aminoácidos que formam as proteínas podem ser classificados em essenciais (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina), não-essenciais (alanina, ácido aspártico, ácido glutâmico e asparagina) e condicionalmente essenciais (arginina, cisteína, glutamina, glicina, prolina, serina e tirosina).
<table>
<thead>
<tr>
<th>Palavras Chave</th>
<th>Descrição</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Leis da alimentação</strong></td>
<td>Normas que orientam a alimentação e nutrição do indivíduo.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>DRIs</strong></td>
<td>Valores numéricos estimados para o consumo de nutrientes, sendo utilizados como parâmetros para o planejamento e a avaliação de dietas para indivíduos e grupos populacionais saudáveis.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Valor biológico</strong></td>
<td>Proporção de nitrogênio absorvida que é retirada do organismo para manutenção e crescimento.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>AGCM</strong></td>
<td>Ácidos graxos que possuem de oito a dez carbonos. Eles originam os triglicerídeos de cadeia média, os quais não sofrem ação digestiva normal das gorduras.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Coenzima</strong></td>
<td>Substância não-proteica que participa de uma reação enzimática e é regenerada no final.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
QUADRO ESQUEMÁTICO

BASES NUTRICIONAIS

Leis da Nutrição
- Qualidade
- Quantidade
- Harmonia
- Adequação

Alimentos
- Energéticos
- Construtores
- Reguladores
- Micronutrientes

Nutrientes
- Macronutrientes

Recomendações nutricionais
- RDA
- AI
- UL
- EAR

Minerais

Vitamina

Proteínas

Lipídios

Carboidratos
QUADRO ESQUEMÁTICO

**Macrominerais**
- Ferro
- Zinco
- Cobre
- Selênio
- Iodo
- Cromo
- Flúor

**Microminerais**
- Cálculo
- Fósforo
- Potássio
- Enxofre
- Sódio
- Cloro
- Magnésio

**Lipossolúveis**
- Vitamina K
- Vitamina E
- Vitamina D
- Vitamina A

**Hidrossolúveis**
- Riboflavina (B2)
- Niacina (B3)
- Ácido Pantotênico (B5)
- Piridoxina (B6)
- Ácido Fólico (B9)
- Cobalamina (B12)
- Vitamina C
- Tiamina (B1)
- Biotina (B7)

**Aminoácidos Condicionais Essenciais**
- Histidina
- Isoleucina
- Leucina
- Lisina
- Metionina
- Fenilalanina
- Treonina
- Triptofano
- Valina

**Aminoácidos Essenciais**
- Isoleucina
- Leucina
- Lisina
- Metionina
- Fenilalanina
- Triptofano
- Valina

**Aminoácidos não-essenciais**
- Arginina
- Cisteína
- Glutamina
- Glicina
- Prolina
- Tirosina

**Simples**
- Compostos Derivados

**Fibras**

**Classificação**
- Trioses
- Tetroses
- Pentoses
- Hexoses

**Monossacarídeos**
- Digeríveis
- Parcialmente Digeríveis
- Indigeríveis

**Dissacarídeos**
- Digeríveis
- Parcialmente Digeríveis
- Indigeríveis

**Oligossacarídeos**
- A) Digeríveis
- Parcialmente Digeríveis
- Indigeríveis

**Polissacarídeos**

**Aldoses**

**Cetoses**
QUESTÕES COMENTADAS

01 (PREF. DE ATIBAIA/SP - VUNESP - 2014)
As Leis da Alimentação foram definidas por Pedro Escudero em 1937 e são consideradas como a base de uma alimentação saudável para qualquer indivíduo. Sobre tais leis, é possível afirmar:

Ⓐ a lei da quantidade considera a necessidade de fornecimento de alimentos de acordo com o poder aquisitivo e disponibilidade de alimentos.
Ⓑ a lei da harmonia ressalta a importância da distribuição de nutrientes e a qualidade microbiológica dos alimentos.
Ⓒ a lei da adequação considera fatores como peso, altura e estado físico-lógico do indivíduo.
Ⓓ a lei da qualidade diz respeito à importância de fatores como disponibilidade de alimentos e gasto energético.
Ⓔ a lei da adequação ressalta a necessidade de respeito a fatores como cores, sabores e textura dos alimentos do cardápio.

GRAU DE DIFICULDADE  ●  ○  ○

Alternativa A: INCORRETA. A lei da quantidade considera que a quantidade de alimento deve ser suficiente para cobrir as exigências energéticas do organismo e mantê-lo em equilíbrio.

Alternativa B: INCORRETA. A lei da harmonia preconiza o equilíbrio entre quantidade e qualidade dos nutrientes consumidos.

Alternativa C: CORRETA. A finalidade da lei da adequação é que a alimentação esteja subordinada ao organismo e aos diversos fatores que o influenciam, como momento biológico, hábitos individuais, situação socioeconômica, entre outros.

Alternativa D: INCORRETA. A lei da qualidade afirma que o regime alimentar deve ser completo em sua composição, para oferecer ao organismo alimentos de qualidade nutricional e higiênica.

Alternativa E: INCORRETA. Esses princípios fazem parte da lei da harmonia.

02 (PREF. DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP - VUNESP - 2014)
As 4 Leis da Nutrição aplicam-se tanto à alimentação de indivíduos saudáveis como a de indivíduos enfermos. A lei da qualidade preconiza que a alimentação diária deve:
cobrir as exigências energéticas do organismo.
conter todos os nutrientes necessários ao organismo.
conter as quantidades de nutrientes necessários, mantendo uma proporção entre si.
estar adaptada aos hábitos alimentares, situação econômico-social e aspectos clínicos individuais.
deve estar adaptada às necessidades fisiológicas.

**GRAU DE DIFICULDADE**

**Alternativa A: INCORRETA.** A lei da quantidade preconiza que a alimentação deve cobrir as exigências energéticas do organismo.

**Alternativa B: CORRETA.** A lei da qualidade preconiza que a alimentação deve ser completa em sua composição, fornecendo todos os nutrientes necessários para o adequado funcionamento do organismo.

**Alternativa C: INCORRETA.** A lei da harmonia preconiza a importância da adequada proporção dos nutrientes entre si.

**Alternativas D e E: INCORRETAS.** A lei da adequação preconiza a adaptação da alimentação às necessidades fisiológicas, aos hábitos alimentares, situação socioeconômica e aspectos clínicos individuais.

03 (PREF. DE FORTALEZA/CE – IMPARH - 2014)
Uma alimentação balanceada é fundamental para se ter uma vida saudável. Avalie se as afirmativas são falsas (F) ou verdadeiras (V).

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>I. A quantidade de alimentos deve ser distribuída de acordo com o gasto calórico do indivíduo.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>II. As calorias ingeridas não são importantes para a manutenção da temperatura corpórea.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>III. É importante que a grande maioria das calorias de que o indivíduo necessita seja de carboidratos.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>IV. Os lipídios devem compor grande parte das calorias de uma refeição</td>
</tr>
</tbody>
</table>

As afirmativas I, II, III e IV são, respectivamente:

A) V - V - V - V.
B) V - F - V - F.
C) V - F - F - V.
D) F - F - F - F.