



UNIVERSIDADE  
DO BRASIL

UF RJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM DA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO  
EM LIVROS DIDÁTICOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
ADOTADOS POR ESCOLAS PÚBLICAS DE PINHEIRAL, RJ

JANAÍNA OLIVEIRA DE ASSIS DINIZ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
PÓLO UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO, VOLTA REDONDA

2017



UNIVERSIDADE  
DO BRASIL

UF RJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM DA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO  
EM LIVROS DIDÁTICOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
ADOTADOS POR ESCOLAS PÚBLICAS DE PINHEIRAL, RJ

JANAÍNA OLIVEIRA DE ASSIS DINIZ

Monografia apresentada como atividade obrigatória  
à integralização de créditos para conclusão do  
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas -  
Modalidade EAD.

Orientador (a): MSc. André Luiz Vasconcellos  
Vargas

ORIENTADOR: MSc. ANDRÉ LUIZ VASCONCELLOS VARGAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
PÓLO UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO, VOLTA REDONDA

2017

**FICHA CATALOGRÁFICA**

**DINIZ, Janaína Oliveira de Assis**

Avaliação da abordagem da alimentação e nutrição em livros didáticos do 8º ano do Ensino Fundamental adotados por escolas públicas de Pinheiral, RJ.

Polo Darcy Ribeiro, 2017. 103f. il: 31 cm

Orientador: André Luiz Vasconcellos Vargas

Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de Licenciada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD. 2017.

Referências bibliográfica: f.99-101

1. doenças crônicas não transmissíveis, educação nutricional, ensino de ciências.

I. VARGAS, André Luiz Vasconcellos

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD

III. Título

AQUI ENTRA A ATA DE DEFESA

Dedico este trabalho ao meu esposo por seu incentivo e paciência que foi essencial para tornar possível a conclusão da minha graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado força para percorrer esse longo caminho, superando as dificuldades.

Ao meu orientador André Luiz Vasconcellos Vargas por aceitar este desafio e, com muita dedicação, orientar-me.

Ao meu esposo Robson Junior da Silva Diniz que esteve ao meu lado em todos os momentos difíceis e mais importantes da minha vida.

Aos meus amigos e familiares, pela paciência e compreensão de muitas vezes eu estar ausente do convívio social porque estava me dedicando a este trabalho.

A minha amiga Angélica Cristina Ribeiro Pinto por ter sido uma das minhas maiores incentivadoras nesta longa caminhada acadêmica.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	LEGISLAÇÕES E NORMAS.....	17
1.2	ABORDAGENS DA ALIMENTAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	22
1.3	ALIMENTAÇÃO E SAÚDE.....	28
1.4	HÁBITOS ALIMENTARES X INSTRUÇÃO ESCOLAR.....	40
1.5	DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS ADVINDAS DE UMA MÁ ALIMENTAÇÃO.....	41
1.6	SAÚDE NA ESCOLA.....	50
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>51</b>
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>52</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>55</b>
4.1	APRESENTAÇÃO DO ASSUNTO ALIMENTAÇÃO.....	55
4.2	APRESENTAÇÃO DOS NUTRIENTES.....	57
4.3	ABORDAGEM DE UMA ALIMENTAÇÃO EQUILIBRADA.....	85
4.4	CUMPRIMENTO AOS CRITÉRIOS DO PNLD.....	94
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>97</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>99</b>
<b>7</b>	<b>APÊNDICE 1.....</b>	<b>102</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura organizacional dos conteúdos a serem abordados nos anos finais do Ensino Fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.....	20
Figura 2. Pirâmide alimentar dos alimentos (Fonte: Site culturaMix.com, Roberto Carlos,2011).....	29
Figura 3. Estruturas moleculares dos aminoácidos, classificados por suas características físico-químicas. Fonte: Lehninger, 2006.....	31
Figura 4. Estrutura de um peptídeo formado por cinco aminoácidos, exemplificando as ligações peptídicas, sombreadas de amarelo. Fonte: Lehninger,2006.....	32
Figura 5. Estruturas moleculares dos lipídeos, classificados por suas características físico-químicas. Fonte: Lehninger, 2006.....	35
Figura 6. Distribuição dos óbitos corrigidos por grupos de causas dentro do total de óbitos por DCNT no Brasil, em 2013. Fonte: SIM /SYS/ MS, 2015 apud (VIGETEL, 2014).....	41
Figura 7: Principais fatores de riscos individuais responsáveis pela ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). DCNT: doenças cardiovasculares, cânceres, diabetes mellitus, doenças respiratórias crônicas.....	42
Figura 8: Fatores causais das Doenças Crônicas não Transmissíveis.....	43
Figura 9: Proporção de indivíduos com 18 anos ou mais, que relatam diagnóstico médico de hipertensão arterial. Intervalo de confiança de 95% (IBGE, 2013).....	45
Figura 10: Proporção de indivíduos de 18 anos ou mais, que relatam diagnóstico médico de hipertensão arterial, segundo o sexo, os grupos de idade, a cor ou raça e o grau de escolaridade. Intervalo de confiança de 95% (IBGE, 2013).....	46
Figura 11 - Proporção de pessoas de 18 anos ou mais que referiram diagnóstico médico de alguma doença no coração, segundo as Grandes Regiões. Intervalo de confiança de 95% (IBGE, 2013).....	47
Figura 12 - Proporção de pessoas de 18 anos ou mais de idade que referem diagnóstico médico de diabetes, com indicação do intervalo de confiança de 95%, segundo as Grandes Regiões do Brasil (IBGE, 2013).....	48
Figura 13 - Proporção de pessoas de 18 anos ou mais de idade que referem diagnóstico médico de diabetes, com indicação do intervalo de confiança de 95%, segundo o sexo, faixa etária, a cor ou raça e o nível de instrução (IBGE, 2013).....	49
Figura 14: Números de capítulos ou módulos e páginas utilizados para a apresentação do assunto alimentação, desconsiderando-se as páginas referentes à digestão.....	55
Figura 15: Números de recursos gráficos (ilustrações, esquemas, gráficos e tabelas) utilizados nos Livros Didáticos analisados.....	56



Figura 16: Número de linhas utilizadas nos Livros Didáticos para abordar os nutrientes e suas respectivas importâncias.....	57
Figura 17: Proporções de linhas utilizadas para abordagens dos nutrientes em cada Livro Didático (LD) analisado.....	58
Figura 18: Número de exemplos de fontes naturais de cada nutriente por livro didático analisado.....	59
Figura19: Representação esquemática de tipos de carboidratos no LD-1. Fonte: MANOEL et al, 2015.....	60
Figura 20: Representação esquemática de tipos de carboidratos no LD-7. Fonte: DEMÉTRIO, MARTINS, 2015.....	61
Figura 21: Cadeias de aminoácidos formando uma proteína no LD-1. Fonte: MANOEL et al, 2015.....	65
Figura 22: Representação esquemática da cadeia de aminoácido formando uma proteína no LD-3. Fonte: GEWANDSZNAJDER, 2015.....	65
Figura 23: Representação esquemática de aminoácidos formando uma proteína no LD-7. Fonte: GOWDAK MARTINS et al, 2015.....	66
Figura 24: Tabela apresentada pelo LD-6, evidenciando exemplos de proteínas e suas funções. Fonte: LOPES, 2015.....	70
Figura 25: Tabela apresentada pelo LD-1,apresentando as vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis. Fonte: MANOEL et al, 2015.....	72
Figura 26: Tabela apresentada pelo LD-2, com funções alimentos em as vitaminas do complexo B são encontradas Fonte: TRIVELATO et al, 2015.....	73
Figura 27: Tabela apresentada pelo LD-4, apresentando algumas vitaminas e sais minerais. Fonte: BATISTA, SIGNORINI, 2015.....	74
Figura 28: Figura representando algumas fontes de vitaminas no LD-4 Fonte: BATISTA, SIGNORINI, 2015.....	74
Figura 29: Tabela apresentada pelo LD-7, contendo informações sobre as vitaminas. Fonte: GOWDAK, MARTINS, 2015.....	76
Figura 30: Tabela apresentada pelo LD-8, apresentando vitaminas. Fonte: LOLI et al, 2015.....	77
Figura 31: Tabela apresentada pelo LD-1, exibindo os principais minerais, suas fontes, funções e consequências de suas deficiências nutricionais. Fonte: MANOEL et al, 2015.....	79
Figura 32: Tabela apresentada pelo LD-2, exibindo os principais minerais, suas fontes, Fonte: TRIVELLATO et al, 2015.....	80

Figura 33: Tabela apresentada pelo LD-7, exibindo os principais minerais, suas fontes e funções, Fonte: GOWDAK, MARTINS, 2015.....	82
Figura 34: Tabela apresentada pelo LD-8, exibindo os principais minerais, suas fontes e funções, Fonte: LOLI et al, 2015.....	82
Figura 35: Representação esquemática de tipos de alimentos que devemos comer no LD-8. Fonte: LOLI et al, 2015.....	86
Figura 36: pirâmide alimentar no LD-1. Fonte: MANOEL et al, 2015.....	87
Figura 37: pirâmide alimentar no LD-4. Fonte: BATISTA, SIGNORINI et al, 2015....	88
Figura 38: pirâmide alimentar no LD-5. Fonte: PASSOS, SILLOS, 2015.....	89
Figura 39: pirâmide alimentar no LD-6. Fonte: LOPES, 2015.....	90
Figura 40: figura mostrando alimentação de diferentes culturas no LD-5 PASSOS, SILLOS. Fonte: MANOEL et al, 2015.....	91
Figura 41: figura mostrando a diversidade culinária no Brasil no LD-8. Fonte: LOLI et al, 2015.....	92
Figura 42: Abordagens de doenças relacionadas à má alimentação nos livros didáticos, considerando-se: obesidade, desnutrição, anemia, diabetes, doenças cardiovasculares e desidratação.....	92

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Eixos temáticos dos Parâmetros Curriculares Nacionais e seus respectivos conteúdos a serem abordados no Ensino Fundamental.....	18
Tabela 2. Classificação das vitaminas em hidrossolúveis, lipossolúveis e nutrientes tipo vitaminas.....	36
Tabela 3. : Vitaminas lipossolúveis, hidrossolúveis e nutrientes tipo vitaminas com suas principais, e respectivas, fontes, funções e doenças causadas por suas carências.....	37
Tabela 4. Tabela 4: Principais minerais e suas respectivas classificações de acordo com as concentrações exigidas para o bom funcionamento do organismo.....	39
Tabela 5. Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo no Brasil e no estado do Rio de Janeiro.....	44
Tabela 6 - Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por situação de domicílio, segundo o sexo e cor ou raça - Brasil - período 2002-2003.....	44
Tabela 7. Informações bibliográficas dos Livros Didáticos (LD) analisados. Ed. – edição.....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:**

PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
MEC	Ministério da Educação e Cultura
EAN	Educação Alimentar e Nutricional
EF	Ensino Fundamental
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
ECT	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
PNBE	Programa Nacional Biblioteca da Escola
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
LD	Livro Didático
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
OMS	Organização Mundial da Saúde
VIGITEL	Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
DCV	Doenças Cardiovasculares

## **RESUMO**

A escolha de uma boa alimentação e, conseqüentemente, de uma vida saudável depende diretamente de uma educação nutricional. Para que os alunos adquiram conhecimento suficiente para adotar hábitos saudáveis, programas governamentais, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), por exemplo, orientam sobre a importância dos livros didáticos ao contribuírem com propostas pedagógicas que conduzam os alunos a associarem os conhecimentos adquiridos ao cotidiano fora do ambiente escolar. Este trabalho analisou a abordagem do tema alimentação e nutrição para a difusão do consumo de alimentos de forma saudável em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. Foram analisados capítulos de oito livros do 8º ano do Ensino Fundamental referentes aos assuntos sobre alimentação. Notou-se que, com relação aos cinco critérios escolhidos do PNLD, todos os livros analisados estão dentro do padrão de exigências, porém com base nos PCN e outras referências adotadas, foram encontradas falhas significativas para o bom entendimento do aluno com relação aos conteúdos abordados. Diante desse quadro, o presente trabalho contribuiu na área pedagógica, mostrando o cuidado na escolha de livros didáticos, visto que os mesmos devem estar de acordo com as referências adotadas.

**Palavras-chave:** Doenças crônicas não transmissíveis, educação nutricional, ensino de ciências.

## **ABSTRACT**

Good nutrition and a healthy life depend directly on nutritional education. For students to gain sufficient knowledge to adopt healthy habits, Brazilian government programs, such as the National Textbook Program (PNLD) and National Curriculum Parameters (PCN), for example, focus on the importance of textbooks by contributing pedagogical proposals that students to associate their knowledge with everyday life outside of school. This work analyzed the approach of the theme food and nutrition for the diffusion of the consumption of food of healthy form in didactic books of primary education. Chapters of eight books of the 8th year of elementary school were analyzed. It was observed that, in relation to the five criteria chosen from the PNLD, all the books analyzed are within the standard of requirements, but based on PCN and other references adopted, significant flaws were found for the student's good understanding of the contents. Given this scenario, the present work contributed in the pedagogical area, showing the care in the choice of textbooks, since they must be in agreement with the references adopted.

**Keywords:** Noncommunicable diseases, nutritional education, science education.

## 1 INTRODUÇÃO

Há várias definições sobre o que é saúde, porém, existe um ponto incontestável: saúde não é apenas a falta de doenças. Quando se pensa em saúde é importante analisar não só o estado físico do indivíduo, pois há uma busca pelo equilíbrio mental que gera uma capacidade individual na realização de atividades do dia a dia, e o social que ocorre quando as necessidades básicas de uma comunidade estão bem conduzidas. Pode-se, então, afirmar que a promoção da saúde se dá por meio do trabalho em prol de uma boa alimentação, bom trabalho, lazer, boa moradia etc (BRASÍLIA, 2007).

Uma alimentação saudável é de grande importância para a saúde, sabendo que os alimentos fornecem nutrientes muito importantes para o bem estar do corpo. Para tanto, faz-se necessária a obtenção de uma alimentação equilibrada em quantidade e qualidade. Sendo assim, o consumo inadequado de certos alimentos pode trazer prejuízo à saúde do indivíduo. Pode-se citar como exemplos de doenças causadas pela má alimentação: a obesidade, que é causada pelo consumo excessivo de alimentos; e, também, a desnutrição que é causada pela falta de nutrientes. O consumo desequilibrado de certos alimentos pode causar prejuízos a saúde, logo, surge a ideia de que é importante estimular a alimentação saudável não só em casa, mas também nas escolas.

Mesmo que a prática pedagógica do professor tenha dimensões bem abrangentes, por ser o material didático uma importante ferramenta para o processo de ensino aprendizagem, no qual contribui em grande parte nos estudos dos alunos e trabalho dos professores, é importante a escolha de materiais de qualidade com textos adequados, ilustrações pertinentes sendo os mesmo bem atualizados e de acordo com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)(Brasil, 2010).

Com o incentivo dado através dos programas governamentais e a abrangência do livro didático, disponibilizado pelo PNLD e a Educação Alimentar e Nutricional (EAN), é possível vislumbrar uma boa escolha alimentar dos alunos, que depende também de uma Educação Nutricional, ou seja, um processo educativo, o qual é realizado através do conhecimento e experiências do professor e do aluno. Assim o aluno se tornará apto a escolher o melhor caminho para garantir uma alimentação saudável e, conseqüentemente, atender suas necessidades fisiológicas, psicológicas e sociais.

Buscar melhoria na qualidade dos livros didáticos, bem como sua distribuição, tem sido uma das principais ações do Governo Federal e de seu Ministério da Educação e Cultura (MEC) desde a década de 30, consumindo grande parte das verbas, ficando atrás apenas dos programas de merenda escolar (HÖFFLING, 1993 apud NETO; FRACALANZA, 2003).

A presente pesquisa vem contribuir na área pedagógica, através das análises de livros didáticos adotados nas escolas públicas de Pinheiral-RJ, tendo como base teórica a EAN, programas governamentais, como PNLD e PCN, tendo como objetivo principal mostrar as diferentes formas de abordagens do conteúdo de alimentação nos livros didáticos de 8º ano do Ensino Fundamental (EF) II, bem como sua importância para a difusão do consumo de alimentos de forma saudável, contribuindo para uma boa qualidade de vida. Sendo assim, despertada na infância e adolescência, para a geração de adultos conscientes e saudáveis.



## 1.1 LEGISLAÇÕES E NORMAS

### 1.1.1 ALIMENTAÇÃO NAS ESCOLAS

Foi instituída na portaria Interministerial a Lei nº 10.010, de 08 de maio de 2006, que trata sobre diretrizes para a promoção da alimentação saudável no ambiente escolar em âmbito nacional e em todos os níveis – infantil, fundamental e médio – tanto em rede pública como nas redes privadas. Tais medidas foram tomadas com a intenção de proporcionar hábitos saudáveis juntamente com a construção da cidadania, levando em conta que a escola é um ambiente propício às práticas dessas ações (BRASIL, 2006b). Nas várias ratificações desta portaria, está especificada, nos Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), a importância da orientação à vida, através de hábitos e alimentação saudáveis, inserindo algumas medidas no contexto escolar.

Foram definidas normas e procedimentos sobre alimentação escolar, estabelecidas na Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dentre essas diretrizes, está a inclusão da educação alimentar e nutricional que percorre o currículo escolar. Todas essas diretrizes são de competência dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios com suas jurisdições administrativas, juntamente com educadores e profissionais da nutrição (BRASIL, 2009).

### 1. 1. 2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A ALIMENTAÇÃO

Os PCN têm como meta oferecer às secretarias de educação, escolas e demais instituições e educadores propostas curriculares com princípios educacionais, nos quais estão a promoção e concepção de saúde de modo transversal no currículo escolar (BRASIL, 1998).

Os PCN de Ciências Naturais foi dividido em quatro eixos temáticos, nos quais são trabalhados os diferentes conteúdos: (1) Vida e ambiente, (2) Ser Humano e saúde, (3) Tecnologia e Sociedade e (4) Terra e universo (BRASIL, 1998b). A tabela 1 apresenta resumidamente os eixos temáticos e os conteúdos neles inseridos, de acordo com os PCN.

Tabela 1: Eixos temáticos dos PCN e seus respectivos conteúdos a serem abordados no Ensino Fundamental.

<b>Eixo temático</b>	<b>Conteúdos</b>
<b>Terra e universo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Orientação espaço-temporal do aluno;</li> <li>- Conscientização do ritmo de vida; e</li> <li>- Elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no sistema Terra-Sol-Lua.</li> </ul>
<b>Vida e ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informações e interpretações sobre alterações no ambiente provocado por interferência humana, assim como medidas mitigadoras e de proteção ao meio ambiente;</li> <li>-Estudos sobre diversidade dos seres vivos compreendendo cadeias alimentares e características adaptativas dos seres vivos e, respectiva, valorização;</li> <li>-Diferentes ecossistemas brasileiros (vegetação e fauna), suas inter-relações e interações com o solo, clima, a disponibilidade de água e luz e com a sociedade humana; e</li> <li>-Investigação de diferentes explicações sobre a vida na terra, formações de fósseis, e comparações sobre espécies extintas e atuais.</li> </ul>
<b>Ser humano e saúde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diferenciação de alimentos que são fontes de nutrientes estruturais, energéticos e reguladores, e seus papéis no organismo humano;</li> <li>-Avaliação de dietas e as consequências de carência nutricional, valorizando o direito do consumidor;</li> <li>-Compreensão dos processos envolvidos na nutrição do organismo e sua relação com a digestão dos alimentos, absorção dos nutrientes e distribuição pela circulação sanguínea para todos os tecidos do corpo; e</li> <li>-Assuntos relacionados à sexualidade, dentre eles: a gravidez e a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis.</li> </ul>

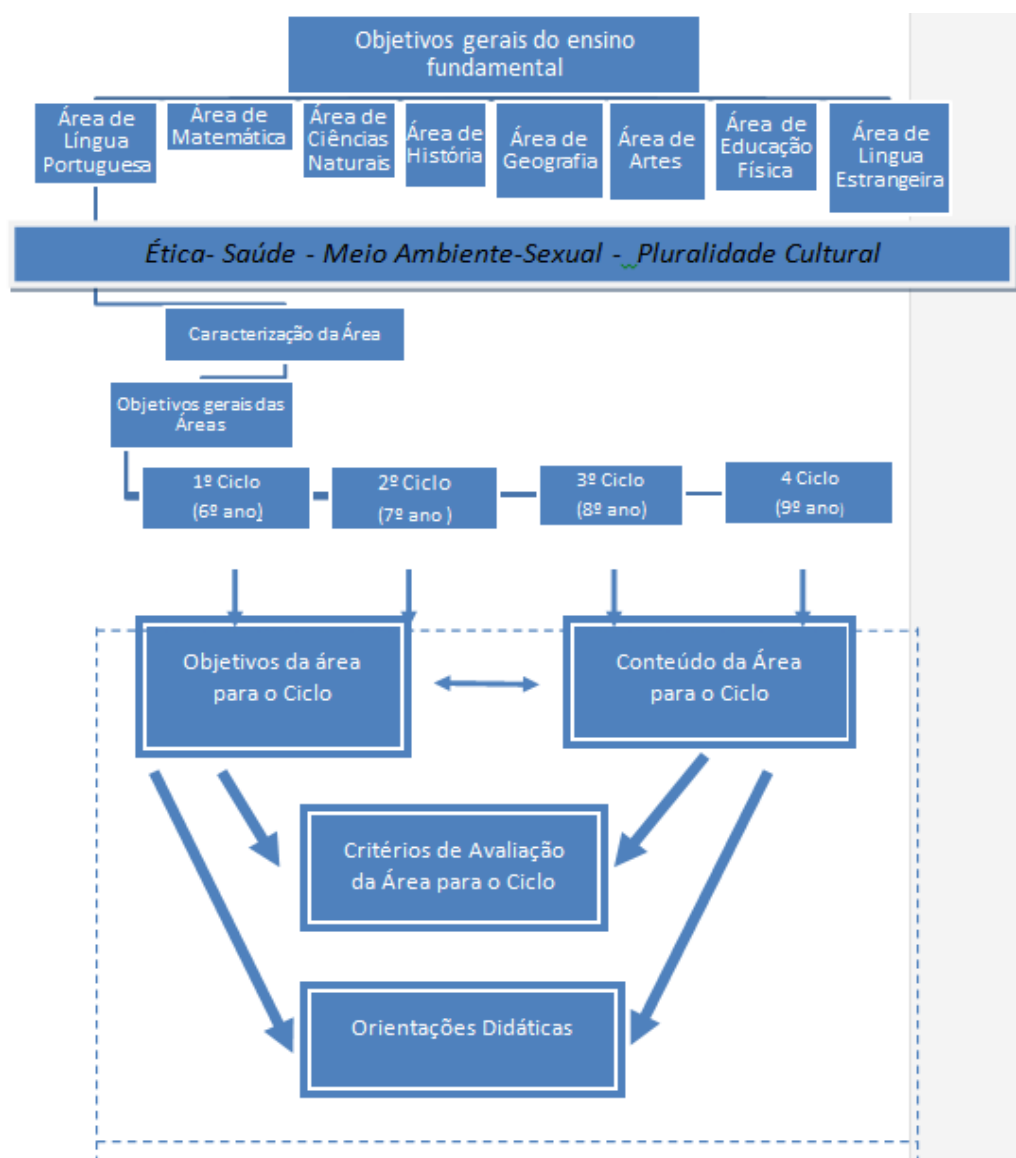
**Tecnologia e sociedade**

- Transformações de materiais e dos ciclos naturais em produtos necessários à vida e à organização da sociedade humana;
  - Origem e destino dos recursos tecnológicos com enfoque na saúde pessoal e ambiental;
  - Abordagem ética associada a interesses políticos e econômicos (discutir temas relacionados a desperdício de água potável, consumo de medicamentos por conta própria etc.), ou seja, assuntos que sejam de interesse da sociedade; e
  - Construção de modelos tecnológicos, no caso da biologia informações sobre vantagens de linhagens híbridas ou selecionadas na agricultura e na pecuária, manejo de floresta e de populações naturais ou experimento e simulações sobre tratamentos de resíduos urbanos etc.
- 

Sabendo-se que nas metas apresentadas pelos PCN a temática “Nutrição e Alimentação Humana” está inserida no eixo “Ser Humano e Saúde”, Soares e colaboradores (2009) fortalecem o conceito de que para substancialização do tema saúde é imprescindível que se tenha um conhecimento sobre alimentação, visto que objetivam a melhoria na qualidade de vida mediante as mudanças nos hábitos alimentares. Logo, tais conhecimentos são de suma importância para a promoção da saúde e prevenção de doenças.

Dentre as metas dos PCN no EF, está a que diz que os alunos sejam capazes de valorizar e adotar hábitos saudáveis, conhecer seu próprio corpo e dele cuidar. Considerando esses pontos como determinantes e básicos para uma vida saudável e, conseqüentemente, uma boa saúde individual e coletiva é importante compreender a alimentação humana, a conservação de alimentos e sua obtenção, sua digestão no organismo e o papel dos nutrientes na sua constituição e saúde (BRASIL, 1998b).

Além de estarem estruturados em eixos temáticos, os PCN também dividem os anos escolares em ciclos. Desta forma, o conteúdo sobre alimentação é abordado no 8º ano do EF, o qual está inserido no 3º ciclo. A figura 1 apresenta a estrutura dos PCN.



**Figura 1:** Estrutura organizacional dos conteúdos a serem abordados nos anos finais do Ensino Fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.

#### 1.1.2.1 Eixos temáticos relacionados à alimentação.

O eixo temático “Ser humano e Saúde” presente nos PCN de Ciências propõe o estudo do corpo humano como um sistema, onde este se relaciona com o ambiente refletindo a história de vida de cada indivíduo. Considerando também que o estudo do corpo humano tem uma alta complexidade, faz-se necessário trabalhar o eixo a cada ciclo, não se limitando apenas a um período letivo. No eixo ser Humano e Saúde, os

alunos devem ser capazes de diferenciar fontes de nutrientes de cada alimento e seu papel na constituição e saúde do ser humano:

Interpretando informações encontradas nos rótulos dos alimentos comercializados e tabelas nutricionais, os estudantes podem identificar a oferta de energia e de nutrientes contidos em todos os tipos de alimentos, compará-los em termos das quantidades de energia, relacionadas às composições de lipídios, proteínas e glicídios, bem como à presença de vitaminas, água e minerais. Paralelamente, estudam o papel dos diferentes nutrientes no organismo (plásticos, energéticos ou reguladores). Esses estudos devem auxiliar os estudantes a se tornarem consumidores mais atentos em relação à composição, à propaganda, às datas de validade, ao estado de conservação e às possibilidades alternativas de consumo de alimentos menos descaracterizados e mais saudáveis. Os direitos do consumidor, conteúdo de Trabalho e Consumo, é um importante foco nesses trabalhos. (BRASIL, 2009b; p.74).

O eixo temático “Vida e Ambiente” aborda o estudo comportamental dos seres vivos, incluindo funções vitais essenciais, como: a forma obtenção de alimentos, o aproveitamento de energia, o crescimento, a reprodução e manutenção da vida. Este eixo, também, aborda assuntos relacionados à alimentação e meio ambiente, com enfoque na procura individual e possibilidades coletivas de se obter alimentos, bem como, recursos disponíveis, assim desenvolvendo consciência com relação à alimentação saudável.

Em estudos associados ao eixo temático “Vida e Ambiente”, os estudantes podem investigar o corpo e o comportamento dos seres vivos, compreendendo que diferentes organismos, desde as plantas, os menores invertebrados e outros mais semelhantes ao ser humano, realizam as funções vitais essenciais para a manutenção da vida durante seu ciclo — a obtenção do alimento, o aproveitamento de sua energia, o crescimento (ou reposição de tecidos) e a reprodução. (BRASIL, 2009b; p.73).

No próximo capítulo, serão discutidas a importância e as necessidades sugeridas pelo PNLD para a escolha de um material didático que satisfaça as necessidades estabelecidas nos PCN.

## 1.2 ABORDAGENS DA ALIMENTAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS

O PNLD alerta sobre a importância do uso do livro didático dentro das escolas brasileiras, no que diz respeito à atenção do professor na escolha do material, colocando em pauta: (1) possíveis falhas na composição dos conteúdos, (2) a maneira na qual esses conteúdos estão organizados e (3) suas abordagens metodológicas:

O livro didático é um material de forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.67).

O guia do PNLD de 2010 (2009) de matemática afirma que é de responsabilidade da escola, em especial do professor, guiar o processo de ensino aprendizagem e acompanhamento do desenvolvimento do aluno. O Livro entra nesse processo como um recurso importante para o professor na condução do trabalho didático. Ele é uma ponte no diálogo entre o aluno e o professor, o qual trás a expectativa do que vai ser estudado e o modo mais eficaz de aprender. A escolha do livro didático é um momento de responsabilidade do professor, pois é nesse momento que o professor vai definir seu interlocutor com o aluno durante todo o ano letivo e nos próximos três anos no mínimo: “Nesse diálogo, o livro didático é portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente” (BRASIL 2009, p.18).

Os livros são inspecionados por examinadores, que avaliam e escolhem de acordo com os critérios recomendados pelo MEC. No último triênio no primeiro semestre em vigor, a escola analisa e faz as escolhas que serão válidas para os três anos subsequentes, sendo assim, são editados a cada três anos. Os livros didáticos são distribuídos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), que leva os livros diretamente da editora para as escolas. Os livros possuem estrutura física resistente capaz de mantê-los em bom estado durante os três anos que serão utilizados, podendo assim beneficiar mais estudantes (BRASIL, 2011a).

O MEC distribui atualmente:

(I) “[...] no âmbito do PNLD – PNLD, livros didáticos a todos os alunos do EF e médio; obras complementares às áreas do conhecimento para apoio ao processo de ensino e aprendizagem nos dois primeiros anos, distribuídas nas escolas públicas que oferecem os anos iniciais do EF; e dicionários; [...]”

(II) “[...] no âmbito do Programa Nacional Biblioteca da Escola – PNBE, livros de literatura para toda a educação básica, incluindo a Educação Infantil de 0 a 5 anos e a Educação de Jovens e Adultos; periódicos voltados para formação e atualização dos professores e, finalmente, obras de cunho teóricas metodológicas dirigidas aos professores da rede pública.” (BRASIL, 2010, p.8).

De acordo com Brasil (2013), para cumprir a exigência de qualidade da educação, os livros didáticos inscritos no PNLD são submetidos a um processo de avaliação pedagógica, pautado por critérios eliminatórios, comuns a todas as disciplinas curriculares, e específicos de cada uma delas. Tais requisitos não podem ser infringidos para que uma obra possa ser adquirida e distribuída pelo MEC. Os critérios eliminatórios comuns a todas as disciplinas do PNLD 2014 foram:

- (I) respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao EF;
- (II) observância aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
- (III) coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção, no que diz respeito à proposta didático – pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
- (IV) correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
- (V) observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da coleção à linha pedagógica nele apresentada; e
- (VI) adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção (PNLD, 2013, p.9).

Esses critérios eliminatórios servem como subsídio a um bom desempenho do professor nas escolhas do material didático e na sua utilização em sala de aula.

A atenção e ética do professor na escolha de uma coleção são muito importantes, tendo em vista que o livro didático é somente uma dentre as diversas ferramentas que possibilitam o ensino. Pensar na realidade do aluno é uma forma de aprimorar a escolha do material didático e aprimorar seu trabalho e diálogo com os discentes.

Além desses critérios eliminatórios comuns a todas as áreas do PNLD, foram criados critérios específicos para os componentes curriculares de Ciências, considerando se cada coleção apresenta:

**Critério 1:** “Propostas de atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência.”

É importante que a obra apresente um conjunto de atividades práticas ou experimentais, a fim de mobilizar o professor e os alunos, servindo como um facilitador da aprendizagem, tais como: levantamento de hipótese, explicação dos fenômenos, registro e sistematização dos dados e realização de discussões. Nas atividades propostas, é importante que se estimule elaboração de relatórios individuais ou em grupo para melhor assimilação do conteúdo e conseqüentemente maior sucesso na aprendizagem.

**Critério 2:** “Temas de estudo, atividades, linguagem e terminologia científica adequada ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos estudantes.”

Os conteúdos devem estar adequados para a faixa correspondente, com textos atuais com uma linguagem clara e concisa, devem estar encaixados com a capacidade cerebral necessária para a obtenção de conhecimento sobre as coisas e o mundo, ou seja, capacidade de raciocínio, abstração, linguagem, memória, atenção, criatividade, capacidade de resolução de problemas entre outras.

**Critério 3:** “Iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geociências, ecologia, biologia e saúde.”

A obra deverá abordar com mais ênfase os conteúdos de biologia, tais como: ambiente, corpo humano, física, química, estudo da terra e saúde. Mas, sempre atendendo às recomendações oficiais para o ensino de Ciências nos anos finais do EF.

**Critério 4:** “Articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares.”

Pensar na ciência num ponto de vista interdisciplinar, ou seja, integrar o conteúdo de Ciências com outras disciplinas, isso se dá através da motivação dos alunos para a procura dessas conexões. Trata-se de abordar os temas em Ciências conectando conhecimentos e conteúdos de outras disciplinas sem separação, ou seja, articula os conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares, permitindo abordagens transversais e interdisciplinares.



**Critério 5:** “A produção do conhecimento científico como atividade que envolve diferentes pessoas e instituições.”

Utilizar recursos e ferramenta que sejam facilitadores no processo de ensino e de aprendizagem, principalmente nas áreas de Ciências. Atrelar atividades, como práticas (visita a museus, a zoológico, planetário etc.) à teoria; despertar no aluno curiosidade e interesse, pois fica mais fácil o entendimento do conteúdo; desenvolver no aluno habilidades e competências.

**Critério 6:** “A história da ciência muito além de nomes ou datas, explorando o contexto onde ocorreu a produção científica.”

A história da ciência possibilita a solução de problemas relativos ao ensino de Ciências, é importante para a educação contemporânea. A história da ciência serve como alicerce para reflexão, pois ajuda na construção de conceitos científicos, unindo ciência tecnologia e sociedade.

**Critério 7:** “Textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade.”

É importante que a obra apresente diversos textos e atividades que estabeleçam relação entre o conhecimento científico e a sociedade. Além disso, é necessário buscar promover o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade a partir da integração do conhecimento de diferentes áreas. Para isso, é relevante conter no livro sugestões de formas diversificadas do uso de sites na internet, bem como de obras de arte, poemas, contos, textos jornalísticos, textos de divulgação científica, folhetos de campanhas educativas entre outros.

**Critério 8:** “Orientação para o desenvolvimento de atividades experimentais factíveis, com resultados confiáveis e interpretação teórica correta.”

É importante para o Ensino de Ciências que a obra tenha um desenvolvimento de habilidades como: observar, comparar e classificar, relatar, interpretar, analisar, experimentar, elaborar questões, elaborar hipóteses e suposições, debater oralmente, ler e escrever textos, buscar informações de fontes variadas e pesquisar bibliografias, propor experimentos factíveis envolvendo materiais simples e espaços que podem ser encontrados no interior e no entorno da escola.

**Critério 9:** “Incentivo a uma postura de respeito ao ambiente, conservação e manejo corretos.”

É necessário que o material contemple aspectos fundamentais de cada uma das áreas de conhecimento de forma problematizada, articulada e contextualizada. As temáticas relativas à Ecologia e à interação do ser humano com o ambiente devem estar presentes para incentivar o respeito, a conservação e uso sustentável dos recursos ambientais.

**Critério 10:** “Orientações claras e precisas sobre os riscos na realização dos experimentos e atividades propostos, visando garantir a integridade física de alunos, professores e demais pessoas envolvidas no processo educacional.”

Nas experimentações e práticas abordadas nos livros, devem conter orientações e questionamentos a serem considerados. Precisa-se verificar a segurança dos experimentos e práticas científicas dentro de riscos aceitáveis, assim, de acordo com os riscos os cuidados devem ser claramente recomendados para prevenção de acidentes nas realizações das atividades propostas.

**Critério 11:** “Propostas de atividades que estimulem a interação e participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral.”

Obras que contenham propostas de atividades, como feiras científicas, ajudam na socialização entre os alunos, a família e comunidade.

**Critério 12:** “Propostas de visitas a espaços que favoreçam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (museus, centros de Ciências, parques zoobotânicos, universidades, centros de pesquisa e outros).”

Esses espaços podem proporcionar à escola e aos alunos na educação formal a trabalhar conteúdos previstos nos currículos, sendo assim uma forma de mediação pedagógica, facilitando uma conexão teórica com a prática educacional, que contribui para o ensino e aprendizagem.

**Critério 13:** “Propostas de uso de tecnologias da informação e comunicação.”

A obra deve apresentar propostas tecnológicas da informação e comunicação, tendo em vista, a influência da mídia nas práticas pedagógicas, dinamizando o processo

de aprendizagem. Sendo, assim, necessário que professor e aluno sejam atuantes como sujeitos ativos na construção do conhecimento.

**Critério 14:** “Orientações para utilizar textos, vídeos, objetos de aprendizagens e outros recursos disponíveis na rede internet, em especial aqueles disponíveis nos Portais do MEC e da Capes.”

Uso de internet como forma de pesquisa serve como engajamento para o ensino e aprendizado: a inclusão. O acesso à internet nas escolas proporciona para os alunos novas formas de pesquisas, tendo como principal objetivo motivar e facilitar a aprendizagem de forma dinâmica e interativa.

**Critério 15:** “Propostas pedagógicas lúdicas para o ensino de Ciências.”

A necessidade das obras apresentarem propostas pedagógicas lúdicas é devido ao fato de que proporciona ao aluno uma interação melhor com o conteúdo abordado, assim como o ambiente escolar, sendo considerado como um meio de aprendizado mais dinâmico. Além disso, é uma forma de socialização e estimulação da criatividade tanto do aluno quanto do professor.

Vistas as necessidades e características exigidas para um livro didático de acordo com os PCN e com o PNLD, torna-se necessária uma revisão sobre a temática da alimentação saudável, a fim de estabelecer um panorama entre os conceitos científicos e suas diferentes abordagens nos livros didáticos. São justamente estes conceitos que serão abordados no capítulo seguinte.

### 1.3 ALIMENTAÇÃO E SAÚDE

Além de uma boa relação familiar, de práticas de exercícios físicos, de melhores condições de moradia, a alimentação também é um fator determinante para uma boa qualidade de vida no nosso dia a dia. Porém, o mais importante para se garantir uma vida saudável é uma alimentação de qualidade (BRASÍLIA, 2007).

Boa alimentação ou alimentação de qualidade é aquela que proporciona ao corpo um estado de saúde, mantendo massa, estatura, ossos e dentes fortes proporcionais ao biotipo de cada indivíduo; conferindo disposição para as tarefas cotidianas, bem como um corpo resistente a enfermidades. Para tanto, faz-se necessária uma alimentação balanceada e diversificada, com nutrientes que atendam às diversas funções no organismo (MONTEIRO; LEVY-COSTA, 2004).

Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde diz que:

Aquilo que se come e bebe não é somente uma questão de escolha individual. A pobreza, a exclusão social e a qualidade da informação disponível frustram ou, pelo menos, restringem a escolha de uma alimentação mais adequada e saudável. E o que se come e se bebe é ainda, em grande parte, uma questão familiar e social. Em geral, contrariamente ao que se possam imaginar, as escolhas alimentares são determinadas não tanto pela preferência e pelos hábitos, mas muito mais pelo sistema de produção e de abastecimento de alimentos.

[...]A responsabilidade compartilhada entre sociedade, setor produtivo privado e setor público é o caminho para a construção de modos de vida que tenham como objetivo central a promoção da saúde e a prevenção das doenças. Assim, é pressuposto da promoção da alimentação saudável ampliar e fomentar a autonomia decisória dos indivíduos e grupos, por meio do acesso à informação para a escolha e adoção de práticas alimentares (e de vida) saudáveis. (BRASIL, 2008, p.22).

O equilíbrio entre o consumo alimentar e o gasto energético no plano biológico, são resultados da utilização de alimentos de forma a suprir suas necessidades nutricionais, assim como a função desses nutrientes para a manutenção da saúde e conseqüentemente de uma vida saudável (BRASIL, 2008).

Pode-se definir alimento como sendo um material nutritivo que satisfaça as necessidades de manutenção, de crescimento, trabalho e restauração do corpo.

A nutrição é o processo pelo qual todos os organismos vivos recebem e utilizam os nutrientes necessários para sua sobrevivência e se inicia depois que os alimentos

entram no organismo. Os nutrientes são todas as substâncias essenciais ao funcionamento do organismo contidas nos alimentos (BRASÍLIA, 2007). Eles podem ser organizados nos seguintes grupos: gorduras, proteínas, vitaminas, minerais, carboidratos e água.

Então, alimentar-se é um ato voluntário de fornecer alimento ao organismo.

### 1.3.1 PIRÂMIDE ALIMENTAR

A Pirâmide alimentar é um instrumento que serve como orientação a uma alimentação saudável, ou seja, variada e balanceada, indicando as proporções ideais para consumo de gorduras, proteínas, vitaminas, minerais, fibras alimentares e carboidratos, sendo que estes últimos incluem os açúcares.

Nela, os alimentos estão agrupados de acordo com os nutrientes que eles fornecem. A base da pirâmide alimentar é sua maior parte, significando que os alimentos nela contidos devem ser consumidos em maiores quantidades. Já no pico da pirâmide, a menor de suas partes, mostra os alimentos que devemos consumir em menor quantidade. A figura 2 mostra uma sugestão de consumo alimentar equilibrado, a famosa pirâmide alimentar.



Figura 2: Pirâmide alimentar dos alimentos (Adaptado de: Pirâmide Alimentar: proposta para o Ano Novo, 2017).

Na base da pirâmide, podem-se observar os tubérculos, os cereais e seus derivados, arroz e milho. Esses alimentos são os que dão energia, eles fornecem os carboidratos.

Logo acima da base, estão alimentos chamados de alimentos reguladores representados pelos grupos dos vegetais e o grupo das frutas que regulam atividades fisiológicas do nosso organismo, prevenindo doenças, uma vez que possuem vitaminas, fibras e minerais.

Seguindo a pirâmide, têm-se os grupos de alimentos abundantes em proteínas, contendo também cálcio, ferro e algumas vitaminas. Esses também devem ser consumidos moderadamente por, muitas vezes, conterem gorduras.

E, no topo da pirâmide, estão os alimentos ricos em gorduras, óleos e açúcares simples, sendo pobres em relação aos outros nutrientes.

A proporção que se deve consumir de alimentos de cada grupo é identificada pelo tamanho desses grupos, ou seja, deve-se consumir mais daqueles que são maiores (próximos à base da pirâmide) e menos dos grupos menores (mais distantes da base da pirâmide e próximos ao topo).

Analisando-a, para ter uma alimentação adequada e conseqüentemente uma boa saúde é necessário que se consuma alimentos variados, equilibrar alimentos consumidos com atividades físicas para manter ou melhorar o peso e escolher alimentos pobres em gorduras. É importante também a escolha de uma alimentação rica em vegetais e frutas, moderar em alimentos ricos em açúcares simples e sal e tomar diariamente bastante água.

Para que as crianças obtenham melhor qualidade na alimentação, é necessário ter um norte para orientá-las, para isso basta-se orientar através da pirâmide alimentar, a qual mostra os tipos de alimentos que devemos comer em maior ou menor quantidade. (FREITAS, 2002).

### 1.3.2 NUTRIENTES ESSENCIAIS

Os nutrientes permitem a manutenção e o desenvolvimento de um organismo, por isso se faz necessário para o desenvolvimento saudável do corpo.

### 1.3.2.1 Proteínas

As proteínas têm em sua composição o carbono, hidrogênio, oxigênio e o nitrogênio, que é o elemento essencial e que constitui 16% da proteína. Esses elementos combinados formam os aminoácidos, os quais podem ser encontrados em alimentos tanto de origem vegetal, quanto animal (AMARAL, 2008 apud FIORE et al, 2012).

Lehninger (2006) define a arquitetura das proteínas: “As proteínas são polímeros de aminoácidos, com cada resíduo de aminoácido unido ao seu vizinho por um tipo específico de ligação covalente.” (LEHNINGER, 2006, p 74).

As figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, as estruturas moleculares dos aminoácidos e uma estrutura molecular exemplar, ilustrando as ligações peptídicas (ligações covalentes que unem os aminoácidos em uma proteína).

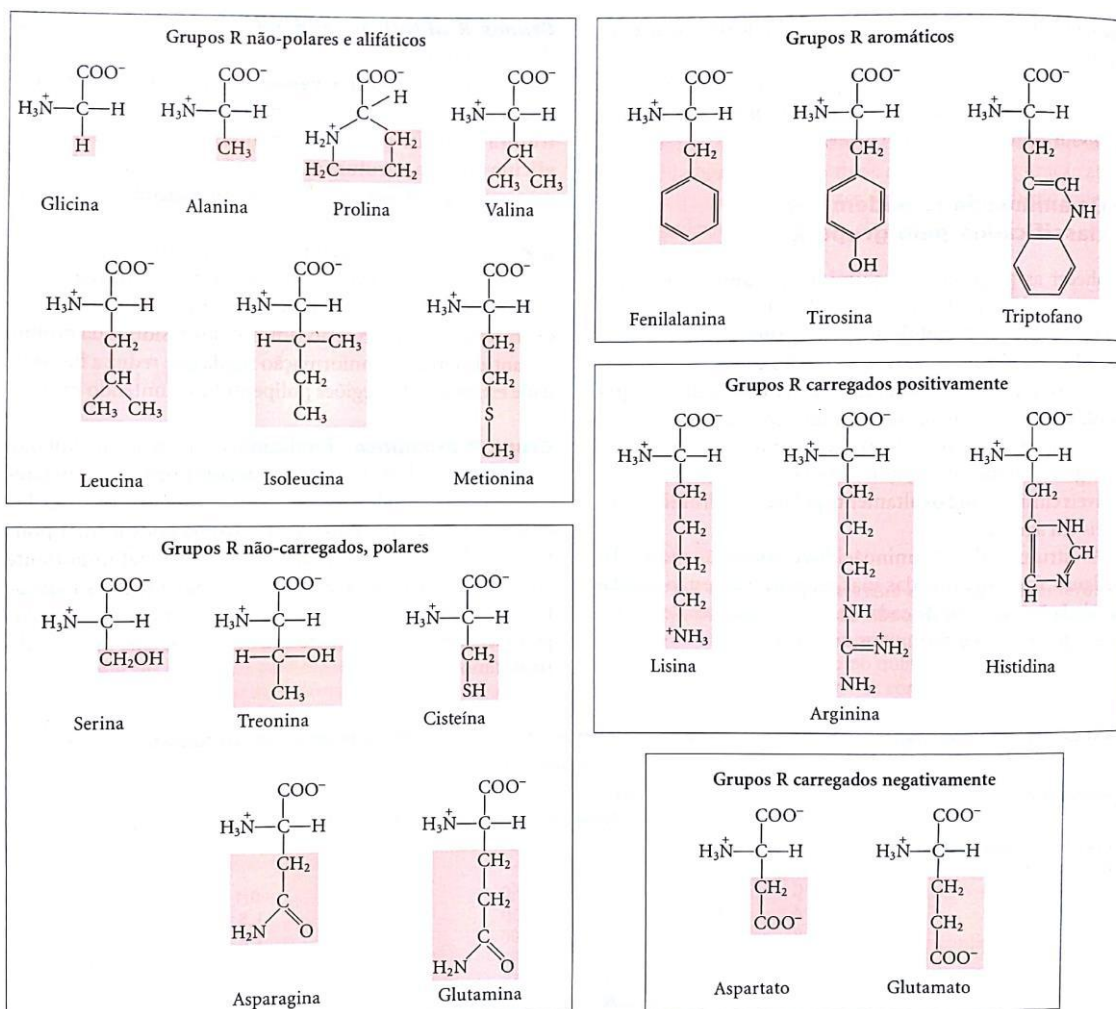


Figura 3: Estruturas moleculares dos aminoácidos, classificados por suas características físico-químicas. Fonte: LEHNINGER, 2006.

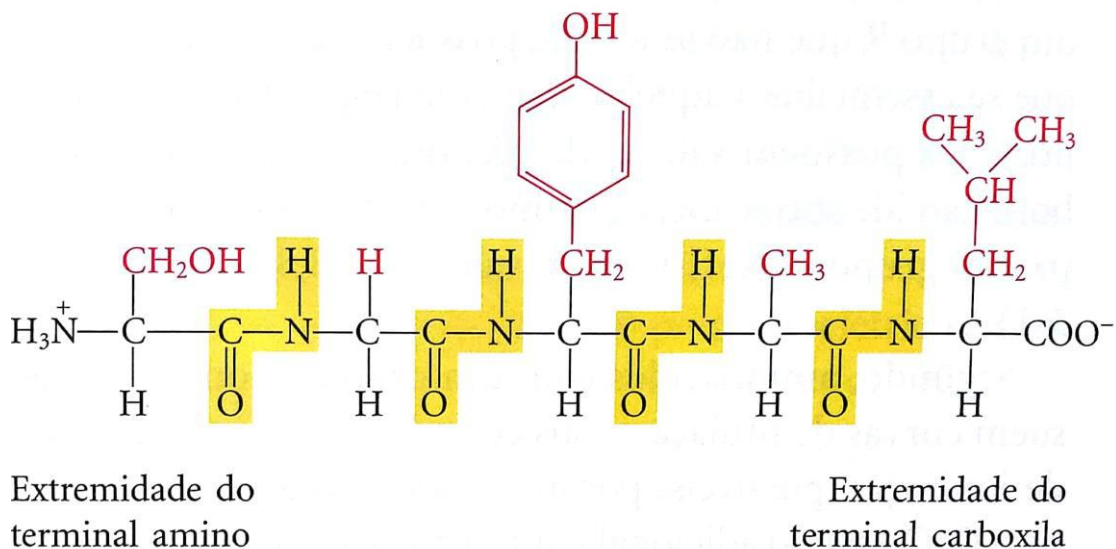


Figura 4: Estrutura de um peptídeo formado por cinco aminoácidos, exemplificando as ligações peptídicas, sombreadas de amarelo. Fonte: LEHNINGER, 2006.

As proteínas são consideradas de alto valor biológico, tendo como principais funções: o crescimento, regeneração e troca de diferentes tecidos do nosso corpo, tais como músculos, ossos e fabricação de glóbulos vermelhos, estando nas estruturas de todas as células do corpo. Quanto mais complexas, ou seja, aquelas que possuem maior diversidade de aminoácidos, maior seu valor biológico (GOUVÊA, 1999).

Sobre as funções das proteínas Lehninger (2006) diz:

Cada proteína possui uma estrutura tridimensional que reflete sua função (...) As proteínas fibrosas estão adaptadas para a função estrutural – queratina, colágeno e fibroína da seda ilustram adequadamente a relação entre a estrutura da proteína e a função biológica.” (LEHNINGER, 2006, p.124).

As proteínas globulares incluem enzimas, proteínas de transporte, proteínas motoras, proteínas reguladoras, imunoglobulina e proteínas com muitas outras funções.” (LEHNINGER, 2006, p.130).

As funções de muitas proteínas envolvem a ligação reversível de outras moléculas (...) a mioglobina e a hemoglobina devem ser as proteínas mais estudadas e mais bem entendidas (...) E o mais importante, essas moléculas ilustram quase todos os aspectos dos processos bioquímicos centrais (...) Proteína de ligação ao oxigênio – mioglobina: armazenamento de oxônio.” (LEHNINGER.2006, p. 156 e 157).

As proteínas do âmagão da resposta imune humoral são as proteínas solúveis chamadas de anticorpos ou imunoglobulina (...) As imunoglobulinas ligam-se a bactérias, vírus ou grandes moléculas identificadas como estranhas e marcadas para a destruição. (LEHNINGER, 2006, p. 174).

A vida depende da existência de catalizadores poderosos e específicos: as enzimas. Quase toda a reação bioquímica é catalisada por uma enzima. Com exceção de uns poucos RNA catalítico, todas as enzimas conhecidas são



proteínas ou co-fatores para sua função catalítica.” (LEHNINGER, 2006, p. 193).

### 1.3.2.2 Carboidratos

Os carboidratos são a nossa primeira fonte de energia, tendo, além da função energética, função estrutural.

Os carboidratos compreendem um dos grandes grupos de biomoléculas na natureza, além de ser a fonte de energia mais abundante. Eles são nomeados carboidratos por serem hidratos de carbono, podendo ser chamados, de uma maneira geral, de glicídios, amido ou açúcar. Os carboidratos podem ser encontrados em grandes quantidades nos cereais, pães, farinhas, doces, frutas e tubérculos (mandioca, batata, inhame, entre outros) (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005).

Ainda relacionados à suas funções Pinheiro, Porto e Menezes (2005) apresentam:

1. Fonte de energia: os carboidratos servem como combustível energético para o corpo, sendo utilizados para acionar a contração muscular, assim como todas as outras formas de trabalho biológico. São armazenados no organismo humano sob a forma de glicogênio e nos vegetais como amido.
2. Preservação das proteínas: as proteínas desempenham papel na manutenção, no reparo e no crescimento dos tecidos corporais, podendo inclusive ser fonte de energia alimentar. Quando as reservas de glicogênio estão reduzidas, a produção de glicose começa a ser realizada a partir da proteína. Isto acontece muito no exercício prolongado e de resistência. Conseqüentemente há uma redução temporária nas "reservas" corporais de proteína muscular. Em condições extremas, pode causar uma redução significativa no tecido magro (perda de massa muscular).
3. Proteção contra corpos cetônicos: se a quantidade de carboidratos é insuficiente devido a uma dieta inadequada ou pelo excesso de exercícios, o corpo mobiliza mais gorduras, que também atuam na produção de energia, para o consumo (do mesmo modo como faz com as proteínas). Isso pode resultar no acúmulo de substâncias ácidas (corpos cetônicos), prejudiciais ao organismo.
4. Combustível para o sistema nervoso central: carboidratos são os combustíveis do sistema nervoso central, sendo essenciais para o funcionamento do cérebro, cuja única fonte energética é a glicose. Primariamente o combustível, glicose, vai para o cérebro, medula, nervos periféricos e células vermelhas do sangue. Assim, uma ingestão insuficiente pode trazer prejuízos não só ao sistema nervoso central, mas ao organismo em geral. (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005, p.9).

Por serem uma das principais fontes de energia, devem ser consumidos com moderação, apenas para a manutenção da energia requerida para a manutenção das atividades diárias do indivíduo. Seus excessos podem originar gorduras que ficarão

estocadas no tecido adiposo, podendo trazer consequências danosas ao organismo, como será discutido no próximo tópico.

### 1.3.2.3 Lipídios

Segundo Gouvêa (1999), as gorduras são lipídios ou ácidos graxos “São classificados como energéticas e veiculadoras das vitaminas lipossolúveis: A, E, D, K, as quais exercem funções de equilíbrio na nossa saúde”.

Portanto os ácidos graxos podem se apresentar em quatro grupos: (1) os óleos e as gorduras (glicerídeos), (2) ceras (cerídeos), (3) os fosfolipídeos e (4) os esteróides (hormônios sexuais). Encontram-se as gorduras nos animais e os óleos nos vegetais, sendo que os ácidos graxos encontrados nas gorduras têm carbonos apenas com ligações saturadas (ligações simples). Nos ácidos graxos que formam os óleos dos vegetais existe uma elevada proporção em ácido graxo insaturado de cadeia longa dupla, o que justifica seu estado líquido a 25°C (LEHNINGER, 2006). A figura 5, mostra as estruturas moleculares de ácidos graxos.

Sobre as funções dos lipídeos Lehninger (2006) diz:

Os lipídios funcionam essencialmente como reserva de energia numa situação de emergência (quando falta carboidrato, atividade física intensa), apresentando funções como isolante térmico para regulação de temperatura, função estrutural (compondo a membrana plasmática), função endócrina (alguns hormônios são lipídios). (LEHNINGER, 2006).

E, Freitas (2002) complementa:

Existem gorduras boas e essenciais, que são benéficas ao coração e sistema cardiovascular, bem como ao cérebro. E há gorduras prejudiciais, as quais devemos conhecê-las para evitá-las. As gorduras boas geralmente são de origem vegetal, de sementes, nozes e azeita de oliva. Também há excelentes gorduras de certos peixes, que são chamadas de ômega – 3. (FREITAS, 2002, p.49).

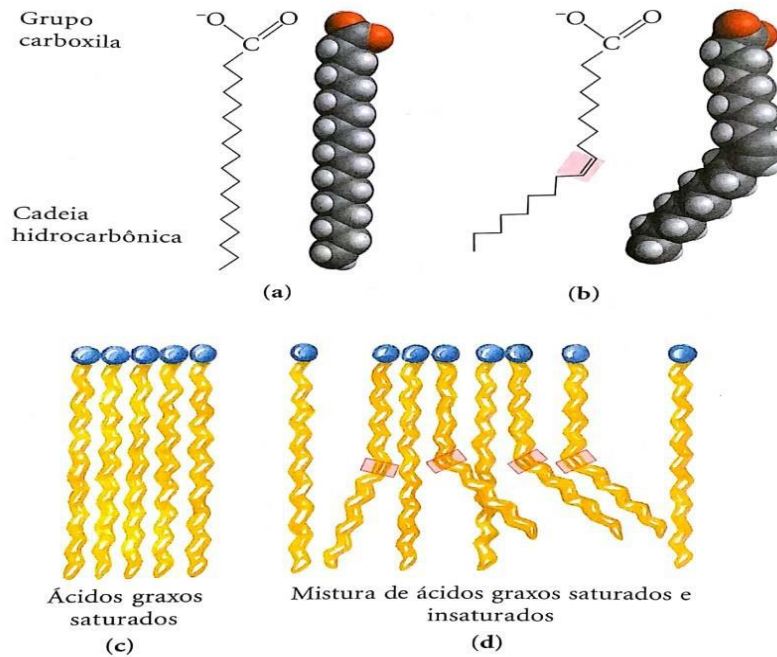


Figura 5: Estruturas moleculares dos lipídeos, classificados por suas características físico-químicas. Fonte: Lehninger, 2006.

#### 1.3.2.4 Vitaminas

As vitaminas são biomoléculas pequenas não sintetizadas pelo organismo humano (ou sintetizadas em quantidades insignificantes), mas essenciais ao seu bom funcionamento. Sendo obtidas a partir do consumo de diferentes alimentos (POIAN et al, 2010).

Poian et al (2010) classificam as vitaminas em três grupos: (1) hidrossolúveis, (2) lipossolúveis e (3) nutrientes tipo vitaminas:

“Existem diversos tipos de vitaminas, que podem ser divididas em três grupos: **Hidrossolúveis**, **lipossolúveis** e **nutrientes tipo vitaminas**. As vitaminas hidrossolúveis são como o próprio nome diz, solúveis em água: as lipossolúveis não são solúveis em água, de forma que elas geralmente estão associadas a lipídios ou gorduras e são absorvidas a partir da ingestão destes (...) os nutrientes tipo vitamina são sintetizados em nosso corpo em quantidades suficientes para as funções que desempenham, podendo ser lipo ou hidrossolúveis.” (POIAN et atl. 2012 p.229)

A tabela 2 apresenta as vitaminas em seus respectivos grupos.

Tabela 2: Classificação das vitaminas em hidrossolúveis, lipossolúveis e nutrientes tipo vitaminas.

<b>Vitaminas Hidrossolúveis</b>	<b>Vitaminas Lipossolúveis</b>	<b>Nutrientes Tipo Vitaminas</b>
Tiamina (B1)	Vitamina A	Inositol
Riboflavina (B2)	Vitamina D	Colina
Piridoxina (B6)	Vitamina E	Carnitina
Cobalamina (B12)	Vitamina K	Ácido lipóico
Niacina (B3 ou PP)		P-aminobenzoato (PABA)
Ácido pantotênico (B5)		Coenzima Q
Biotina (B7 ou H)		
Ácido fólico (B9)		
Ácido ascórbico (C)		

Fonte: POAIN et al, 2012.

Elas são encontradas em alimentos como o leite, ovos, carnes, frutas e legumes. Sendo considerados alimentos reguladores, assim como os minerais, com grande importância para o bom funcionamento e equilíbrio do organismo (ZANUL, 2004).

As deficiências de vitaminas e minerais, não só de ferro, vitamina A e iodo, são consideradas problemas de saúde pública e acarretam problemas clínicos detectáveis (BRASIL, 2008).

Assim como os outros nutrientes, são essenciais ao organismo humano, pois participam de processos vitais nas células. Deve-se, assim, manter uma dieta variada, principalmente em frutas e legumes.

A deficiência ou a falta de vitaminas causam alguns distúrbios, como mostra a tabela 3.

Tabela 3: Vitaminas lipossolúveis, hidrossolúveis e nutrientes tipo vitaminas com suas principais, e respectivas, fontes, funções e doenças causadas por suas carências.

Vitaminas	Fontes	Funções no organismo	Doenças provocadas pela carência (avitaminoses)
A	Fígado e cenoura	Combate radicais livres, atua na formação dos ossos, pele, auxilia nas funções da retina	Problemas de visão, secura da pele, diminuição de glóbulos vermelhos, formação de calculos renais
D	Óleo de peixe, fígado, gema de ovos	Regulação do cálcio dos ossos e do sangue	Raquitismo e osteoporose
E	Verduras, azeites e vegetais	Atua como agente antioxidante	Dificuldades visuais e alterações neurológicas
K	Fígado e verduras de folhas verdes, abacate	Atua na coagulação do sangue, previne osteoporose, ativa a osteocalcina (importante proteína dos ossos)	Deficiência na coagulação do sangue: hemorragias
B1	Cereais, carnes, verduras, levedo de cerveja	Atua no metabolismo energético dos açúcares	Beriberi
B2	Leites, carnes e verduras	Atua no metabolismo de enzimas, proteção no sistema nervoso	Inflamações na língua, anemias, seborréias
B5	Fígado, cogumelos, milho, abacate, ovos, leite, vegetais	Metabolismo de proteínas, gorduras e açúcares	Fadigas, câibras musculares, insônia
B6	Carnes, frutas, verduras e cereais	Crescimento, proteção celular, metabolismo de gorduras e proteínas, produção de hormônios	Seborréia, anemia, distúrbios de crescimento
B12	Fígado, carnes	Formação de hemácias e multiplicador celular	Anemia perniciosa
C	Laranja, limão, abacaxi, kiwi, acerola, morango, brócolis, melão, manga	Atua no fortalecimento do sistema imunológico, combate radicais livres e aumenta a absorção de ferro pelo intestino	Escorbuto
B7 ou H	Noz, amêndoa, castanha, levêdo de cerveja, gema de ovo, arroz integral	Metabolismo de gorduras	Eczemas, exaustão, dores musculares, dermatite
B9	Cogumelos, hortaliças verdes	Metabolismo dos aminoácidos, formação das hemácias, e tecidos nervosos	Anemia megaloblástica, doenças do tubo neural
PP ou B3	Ervilha, amendoim, fava,	Manutenção da pele, proteção do fígado,	Insônia, dor de cabeça, dermatite,

	peixe, feijão, fígado	regula a taxa de colesterol no sangue	diarréia, depressão
Inositol	Sintetizado pelo organismo humano	Participa do metabolismo de lipídeos no fígado e da estrutura de fosfolipídeos que compõem as membranas das células.	Agitação, colesterol alto, queda de cabelo, constipação e gordura localizada.
Colina	Sintetizado pelo organismo humano	Possui as mesmas funções do inositol, ainda é, parte da estrutura de um neurotransmissor importante- a acetilcolina.	Cirrose, degeneração adiposa do fígado, doenças neurológicas, falta de concentração, atraso no crescimento.
Carnitina	Sintetizado pelo organismo humano	Impoerante para o metabolismo de gorduras.	Doenças do coração, cirrose, hipotiroidismo.
Ácido lipóico	Sintetizado pelo organismo humano	Neutraliza danos causados por radicais livres, produção de energia celular	Diminui a massa muscular e problemas de memória, defeitos congênitos nos bebês.
PABA	Sintetizado pelo organismo humano	Componente do ácido fólico, que é precursor de uma coensima.	Embreamquecimento do cabelo e obstipação
Coenzima Q	Sintetizado pelo organismo humano	Importantes para transporte de eletrons na mitocôndria.	Falta de energia

Fonte: Farmacêutico Digital, 2017 (<http://farmaceuticodigital.com/2012/11/funcao-das-vitaminas.html>).

### 1.3.2.5 Sais minerais

Segundo Pinheiro, Porto e Menezes (2005), os minerais, como as vitaminas, não podem ser sintetizado pelo organismo humano, por isso devem ser obtidos através da alimentação. Não fornecem caloria, mas desempenham diversas funções, como: a regulação do metabolismo enzimático, manutenção do metabolismo ácido-básico, irritabilidade muscular e pressão osmótica, facilitam a transferência de compostos pelas membranas celulares e compõem tecidos orgânicos.

O consumo de uma alimentação balanceada, com alimentos de origem animal e vegetal, normalmente é suficiente para suprir suas necessidades nutricionais (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005).

Os sais minerais podem ser classificados em macronutrientes, micronutrientes, elementos traços e elementos ultratraços de acordo com as concentrações em que se encontram no organismo (PEREIRA, 2005).

- 1- **Macrominerais.** Necessidade individual acima de 100 mg/ dia na alimentação: cálcio, fósforo, sódio, potássio, magnésio, cloro e enxofre;
- 2- **Microminerais.** Necessidade individual entre 1 a 50 mg/ dia na alimentação: ferro, zinco, cobre, manganês;
- 3- **Elementos traços.** Necessidade individual inferior a 1 mg/ dia na alimentação: iodo, cromo, antimônio, cobalto, selênio, alumínio, estrôncio, silício e estanho;
- 4- **Elementos ultratraços.** Necessidades individuais minúsculas: flúor, molibdênio, vanádio, níquel, arsênico, cádmio, chumbo, lítio, boro e bromo.

Tabela 4: Principais minerais e suas respectivas classificações de acordo com as concentrações exigidas para o bom funcionamento do organismo.

<b>MACRONUTRIENTES</b>	<b>MICRONUTRIENTES</b>	<b>ELEMENTOS TRAÇOS</b>	<b>ELEMENTOS ULTRATRAÇOS</b>
Cálcio, fósforo, sódio, potássio, magnésio, cloro e enxofre.	Ferro, zinco, cobre , manganês.	Iodo cromo antimônio, cobalto, selênio, alumínio, estrôncio, silício e estanho.	Flúor, molibdênio, vanádio, níquel, arsênico, cádmio, chumbo, lítio, boro e bromo.

A falta e o excesso destes minerais podem acarretar sérios danos à saúde, como: fraqueza muscular, perda de apetite, osteoporose, raquitismo, hipertensão arterial, cálculos renais e entre outros. Por isso, a importância de se ter um consumo diário balanceado de alimentos que contenham sais minerais.

#### 1.4 HÁBITOS ALIMENTARES X INSTRUÇÃO ESCOLAR

O surgimento das indústrias e o crescimento das cidades no Brasil trouxeram mudanças na economia, na política e, conseqüentemente, no estilo de vida da população. Com isso, as pessoas que moravam na zona rural, mudaram-se para as cidades, sendo em torno de 80% um país urbano. A mudança do homem do campo para a cidade trouxe prejuízos para a alimentação, diminuindo o consumo saudável de alimentos e passando a ser consumidos em maiores quantidades os alimentos industrializados ricos em açúcares e/ou gorduras e sal, diminuindo, assim, o consumo de nutrientes essenciais.

Esta nova rotina alimentar, associada à diminuição de atividades físicas, tem levado nos últimos 50 anos, ao aumento de pessoas com sobrepeso e obesidade, ao passo que em alguns estados do Brasil, em especial Norte e Nordeste, diminuem as ocorrências da desnutrição em crianças e adultos o que chama-se de transição nutricional (BRASILIA, 2007).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicado em 2013, sobre os marcadores de padrão alimentar não saudável estão: o consumo regular de refrigerantes, de leite integral, de carnes com excesso de gordura (gordura aparente e frango com pele) e o consumo de sal. Sendo o consumo destes alimentos maior entre os homens, os mais jovens e os menos escolarizados (IBGE, 2013).

Muitos são os fatores que influenciam na formação de hábitos alimentares de uma pessoa e isso se dá desde a infância se fortalecendo ainda mais a partir da adolescência. Os adolescentes têm muitas dificuldades de colocar em prática informações sobre alimentação saudável por acharem uma atividade entediante, preferindo comer fora de casa em lanchonetes e shoppings, considerando esses lugares mais prazerosos, sem se darem conta que poderão ter prejuízos à saúde num longo prazo. É fato que os adolescentes passam maior parte do seu tempo nas escolas, dessa forma se torna importante um trabalho que estimule uma alimentação saudável dentro desses ambientes. Ao entrar na fase adulta, que começa aos 18 anos, o indivíduo já tem uma certa autonomia em suas atitudes e escolhas, mas os estímulos recebidos na infância e adolescência tendem a permanecer (BRASÍLIA, 2007).



## 1.5 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS ADVINDAS DE UMA MÁ ALIMENTAÇÃO

Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são uma das principais causas de mortes nas grandes cidades brasileiras e em países desenvolvidos. São doenças ocasionadas por diversos fatores de longa duração, ou seja, que se desenvolvem no decorrer da vida. Aproximadamente, 63% de mortes no mundo, em 2013, foram advindas de DCNT. Atualmente, são consideradas problemas de saúde pública. Entre elas, estão as doenças cardiovasculares, os cânceres, o diabetes mellitus e as doenças respiratórias crônicas, segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) (BRASIL, 2015).

Segundo a OMS as DCNT de maior impacto para a saúde pública, aproximadamente 79%, são:

- 1º) Doenças cardiovasculares,
- 2º) Câncer
- 3º) Doenças respiratórias Crônicas
- 4º) Diabetes mellitus

A figura 6 mostra dados estatísticos dos óbitos causados por DCNT no Brasil dentro do total de óbitos, em 2013.

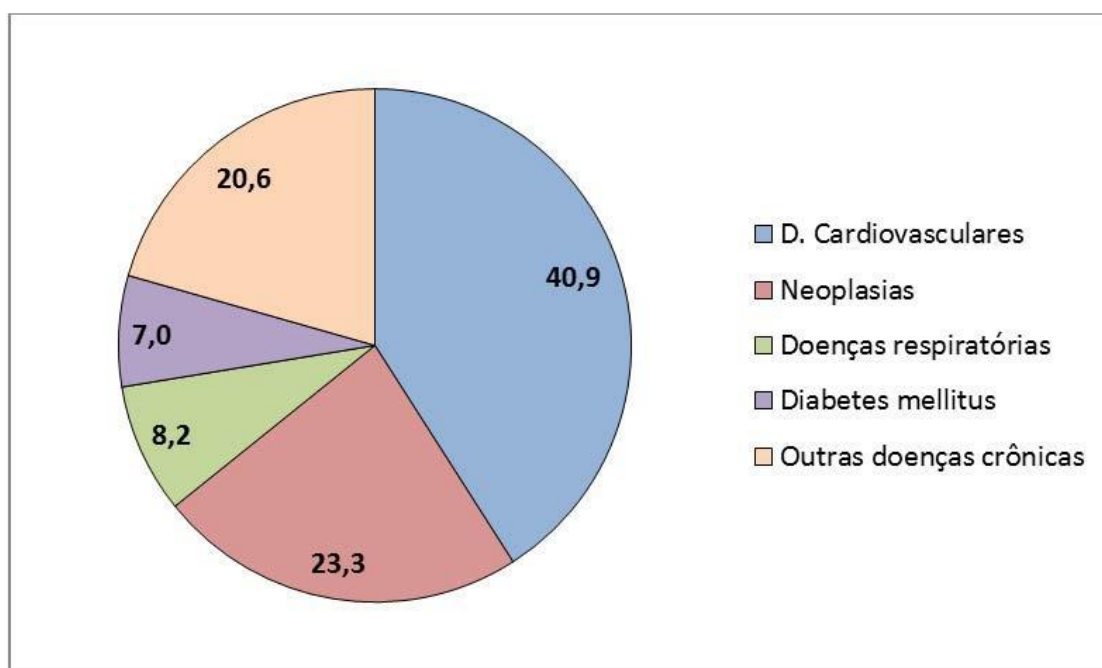


Figura 6: Distribuição dos óbitos corrigidos por grupos de causas dentro do total de óbitos por DCNT no Brasil, em 2013. Fonte: SIM /SYS/ MS, 2015 apud (VIGETEL, 2014)

As DCNT são resultado de diversos fatores, determinantes sociais e condicionantes, além de fatores de risco individuais como tabagismo, consumo nocivo

de álcool, inatividade física e alimentação não saudável. Todos estes fatores individuais são considerados de risco comuns a todas DCNT listadas anteriormente.

A figura 7 ilustra os diferentes fatores vindos de hábitos individuais que promovem a ocorrência das principais DCNT, segundo BRASIL, 2015.



Figura 7: Principais fatores de riscos individuais responsáveis pela ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). DCNT: doenças cardiovasculares, cânceres, diabetes mellitus, doenças respiratórias crônicas.

Os fatores individuais podem ser considerados modificáveis, quando dependem unicamente de mudanças de hábitos pessoais para serem eliminados; ou não modificáveis, quando os indivíduos não possuem poder decisório sobre suas ocorrências. Normalmente, estes fatores individuais acarretam outros fatores de riscos intermediários até que se estabeleçam as DCNT. A figura 8 ilustra os fatores determinantes individuais e suas relações com as DCNT.

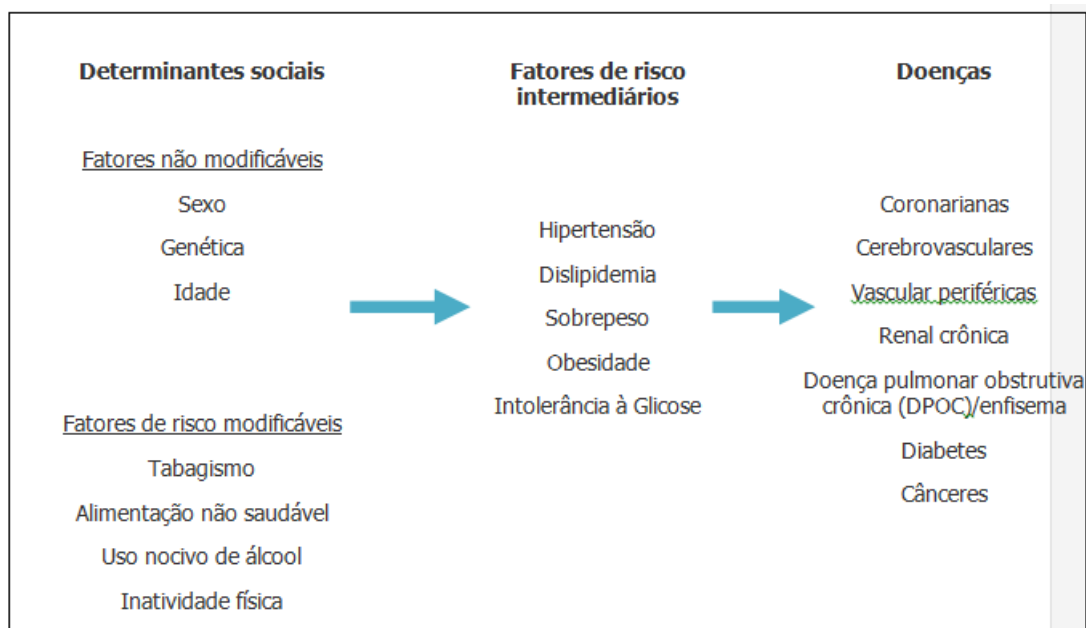


Figura 8: Fatores causais das Doenças Crônicas não Transmissíveis.

#### 1.5.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT) NO BRASIL.

No Brasil, as DCNT, são consideradas problemas de saúde de maior amplitude, correspondendo a 70 % das causas de morte e perda de qualidade de vida. Ocorrem em maior parte em pessoas com até 70 anos. Tais problemas tem associação com fatores de riscos, como o tabagismo, níveis elevados de colesterol, baixo consumo de frutas e verduras e sedentarismo (PNS, 2013).

##### 1.5.1.1 Obesidade

Obesidade é uma das principais DCNT causadora de enormes prejuízos à saúde, como dificuldades respiratórias e aparecimento de outras DCNT como: doenças cardiovasculares, diabetes e câncer. A obesidade é causada por acúmulo excessivo de gordura no corpo. Além de todos esses danos à saúde, pessoas obesas sofrem discriminação, afetando a autoestima e causando problemas psicológicos como, por exemplo, a depressão.

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada em 2002 e 2003, pelo IBGE e o Ministério da Saúde, 40,6% da população brasileira, com 20 anos ou mais, estão com excesso de peso (BRASÍLIA, 2007).

A tabela 5 mostra dados de pessoas de 20 anos ou mais com excesso de peso e obesidade na população Brasileira e no estado do Rio de Janeiro, por sexo.

Tabela 5 - Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo no Brasil e no estado do Rio de Janeiro.

	Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo (%)					
	Masculino			Feminino		
	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade
<b>Brasil</b>	<b>2,8</b>	<b>41,1</b>	<b>8,9</b>	<b>5,2</b>	<b>40,0</b>	<b>13,1</b>
Rio de Janeiro	3,1	45,9	10,5	4,9	41,8	12,7

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Pesquisa de orçamentos Familiares 2002-2003.

A tabela 6 mostra dados de pessoas de 20 anos ou mais com excesso de peso e obesidade na população, por sexo e cor e por situação de domicílio.

Tabela 6 - Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por situação de domicílio, segundo sexo e cor ou raça e por situação de domicílio.

Sexo e cor ou raça	Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por situação de domicílio (%)								
	Total			Urbana			Rural		
	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade	Déficit de peso	Excesso de peso	Obesidade
<b>Masculino</b>	<b>2,8</b>	<b>41,1</b>	<b>8,9</b>	<b>2,6</b>	<b>43,8</b>	<b>9,6</b>	<b>3,5</b>	<b>28,5</b>	<b>5,2</b>
Branca	2,4	45,3	10,2	2,3	47,4	10,8	3,3	33,6	6,8
Preta/parda	3,2	36,2	7,4	3,1	39,3	8,3	3,7	24,2	3,9
<b>Feminino</b>	<b>5,2</b>	<b>40,0</b>	<b>13,1</b>	<b>5,1</b>	<b>40,0</b>	<b>13,2</b>	<b>6,1</b>	<b>40,8</b>	<b>12,7</b>
Branca	4,8	39,6	13,3	4,7	39,1	13,2	5,5	43,2	13,8
Preta/parda	5,7	40,8	13,0	5,6	41,2	13,2	6,6	38,7	11,8

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003.

#### 1.5.1.2 Hipertensão arterial

Considerada como problema de saúde pública no Brasil e no mundo, a hipertensão arterial, popularmente conhecida como pressão alta, é um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (IBGE, 2013). A figura 9 apresenta a proporção de pessoas maiores de 18 anos que relatam ter diagnóstico de hipertensão arterial no país (IBGE, 2013). Já a figura 10 apresenta as proporções de

pessoas maiores de 18 anos agrupadas pelo sexo, faixa etária, cor/raça e grau de escolaridade.

Pode-se perceber que a maior incidência de casos de hipertensão arterial encontra-se região sudeste, entre as mulheres, os mais idosos, os de cor/raça preta e os com menor grau de escolaridade (IBGE, 2013).

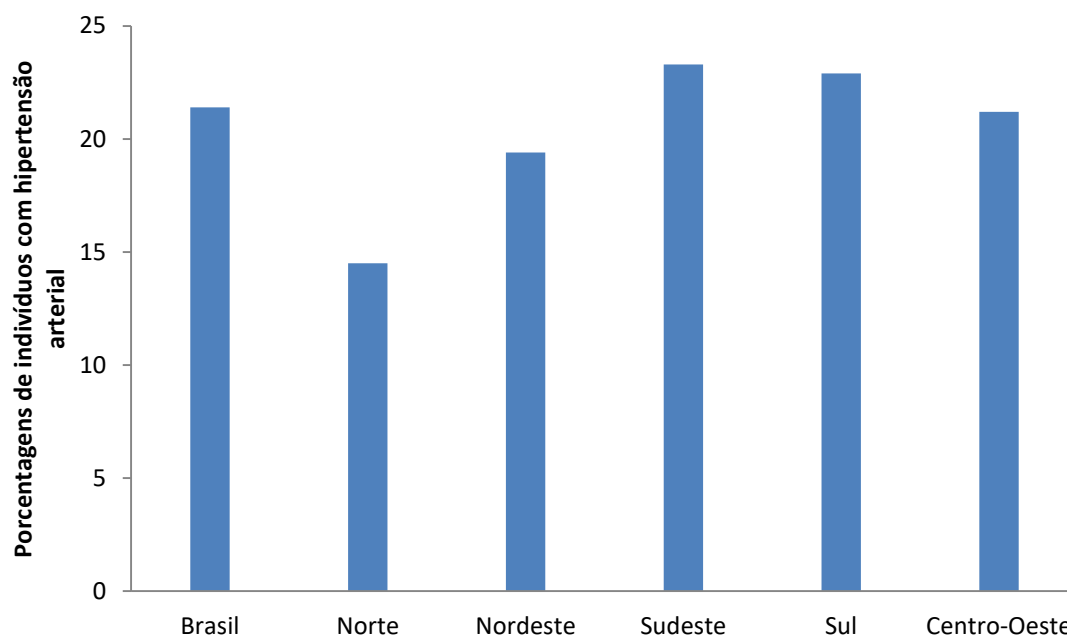


Figura 9: Proporção de indivíduos com 18 anos ou mais, que relatam diagnóstico médico de hipertensão arterial. Intervalo de confiança de 95% (IBGE, 2013).

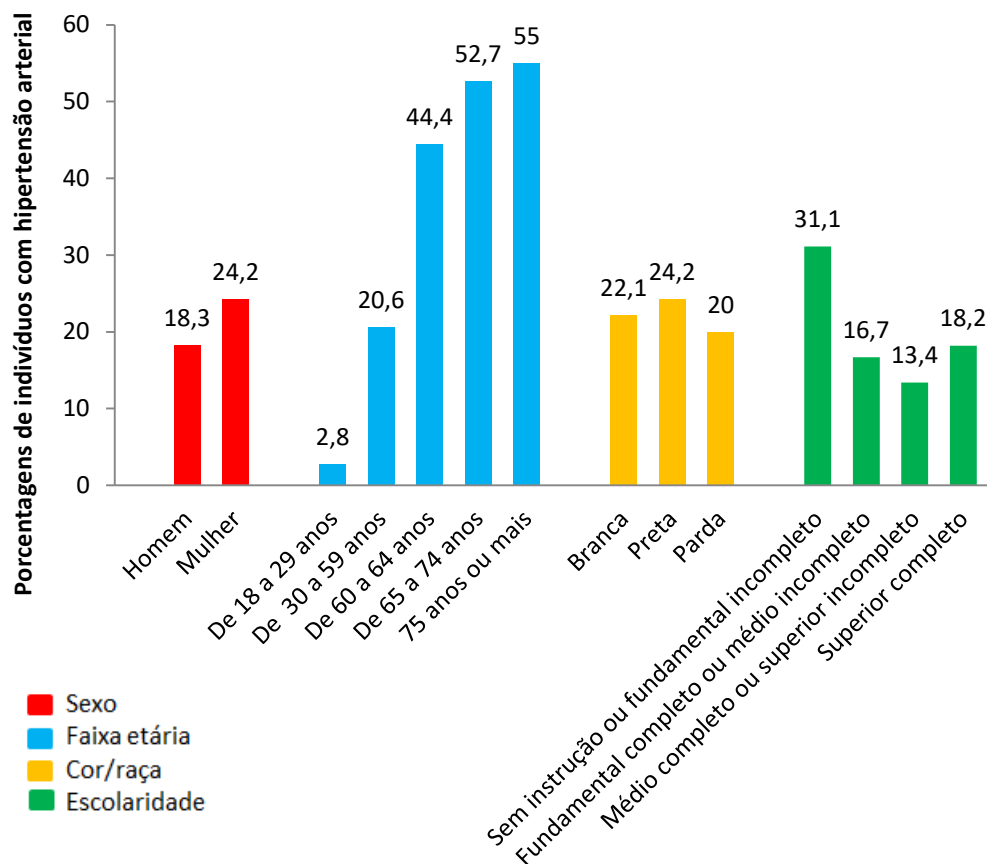


Figura 10: Proporção de indivíduos de 18 anos ou mais, que relatam diagnóstico médico de hipertensão arterial, segundo o sexo, os grupos de idade, a cor ou raça e o grau de escolaridade. Intervalo de confiança de 95% (IBGE, 2013).

### 1.5.1.3 Doenças Cardiovasculares (DCV)

Dentre os fatores de risco para DCV podem-se citar as mais comuns, como: o tabagismo, consumo excessivo de álcool, inatividade física e principalmente a má alimentação (alimentos ricos em gorduras e densidade energética). As DCV são as principais causas de morte no Brasil (PNS, 2013). Pode-se perceber, após a análise da figura 11, que as regiões Sul e Sudeste do país concentram as maiores porcentagens de habitantes maiores de 18 anos portadores de alguma DCV.

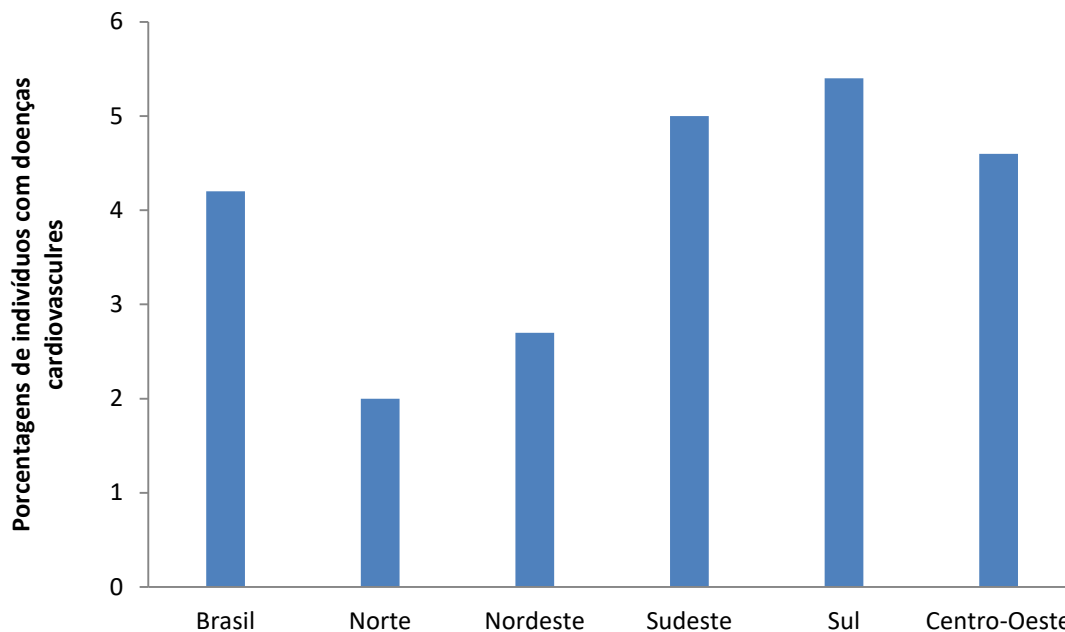


Figura 11: Proporção de pessoas de 18 anos ou mais que referiram diagnóstico médico de alguma doença no coração, segundo as Grandes Regiões. Intervalo de confiança de 95% (IBGE, 2013).

#### 1.5.1.4 Diabetes

Para se obter a energia total necessária para as atividades diárias, é aconselhável o consumo de no máximo 10% de açúcares dentre todos os nutrientes ingeridos, considerando essa porcentagem como redução significativa em torno de 33% (um terço) na média consumida pela população brasileira, atualmente. Entende-se neste caso, açúcares como moléculas simples, basicamente a sacarose, utilizada como adoçante, desconsiderando demais carboidratos, principalmente amido. Estes açúcares simples são encontrados naturalmente nos alimentos, como as frutas, ou em alimentos processados que são os mais consumidos pela população cujo índice deste nutriente passa a ser mais concentrado nos seus preparos (BRASIL, 2008).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) (2017), a diabetes mellitus é uma doença caracterizada pela elevação da concentração de glicose na corrente sanguínea, um caso conhecido como hiperglicemia. Apesar de possuir diferentes causas, os tipos mais conhecidos são os chamados Diabetes Tipo 1 e Diabetes Tipo 2.

Diabetes Tipo 1: É resultado da destruição das células beta do pâncreas por um processo imunológico autoimune, ou seja, pela formação de anticorpos pelo próprio organismo contra as células. Estas células são responsáveis pela produção e liberação do

hormônio insulina, logo, com sua destruição, ocorre a deficiência de insulina (LEHNINGER, 2006; SBEM, 2017). A insulina é o hormônio responsável pela sinalização para a entrada da glicose nas células, sem este hormônio, a glicose fica circulando no meio extracelular do sangue, não sendo utilizada.

Diabetes Tipo 2: Nestes casos, a insulina é produzida e liberada, inclusive de forma elevada. Este mecanismo ocorre em razão de uma resistência celular à insulina. É a forma mais comum da doença, acometendo cerca de 90% dos pacientes portadores de diabetes. Está vinculada, principalmente, a maus hábitos alimentares com ingestão elevada de gorduras e carboidratos. Logo, a obesidade tem sido um fator de risco para o desenvolvimento da Diabetes Mellitus tipo 2 (SBEM, 2017).

A figura 12 apresenta uma estatística de pessoas que dizem ter diagnóstico positivo para diabetes mellitus, segundo as grandes regiões do Brasil, a partir de uma pesquisa do IBGE.

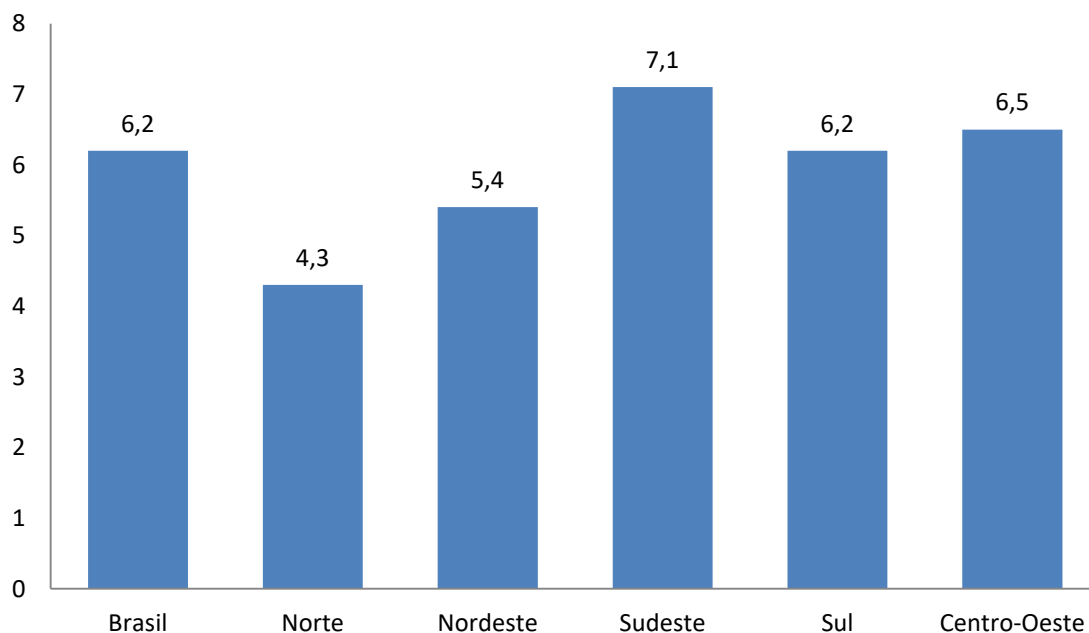


Figura 12: Proporção de pessoas de 18 anos ou mais de idade que referem diagnóstico médico de diabetes, com indicação do intervalo de confiança de 95%, segundo as Grandes Regiões do Brasil (IBGE, 2013).

Observa-se que região com maior percentual de casos é a Sudeste, porém com pouca diferença entre as regiões Sul e Centro-Oeste.

A figura 13 apresenta os dados coletados pelo IBGE, porém, de acordo com o sexo, a faixa etária, a cor/raça e o grau de escolaridade.



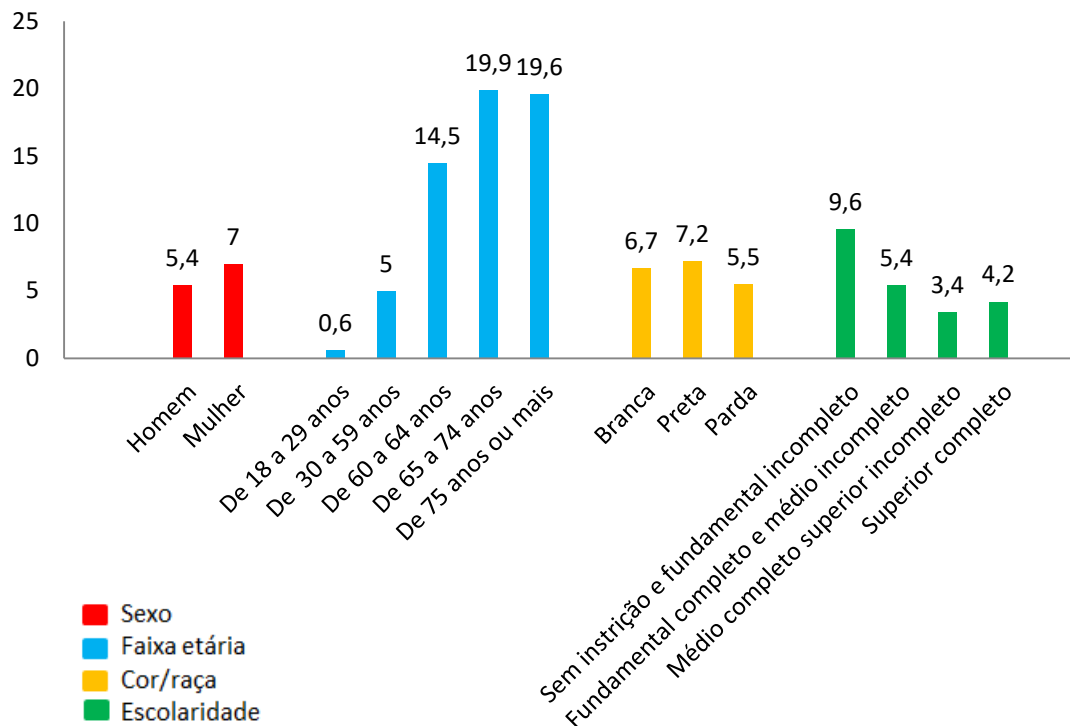


Figura 13: Proporção de pessoas de 18 anos ou mais de idade que referem diagnóstico médico de diabetes, com indicação do intervalo de confiança de 95%, segundo o sexo, faixa etária, a cor ou raça e o nível de instrução (IBGE, 2013).

Observa-se que a proporção de relatos de diabetes em mulheres é maior (7,0%) que os homens (5,4%). No grupo de idade é possível observar que quanto maior a faixa etária, maior o percentual, com uma variação de 0,6% para aqueles de 18 a 29 anos à 19,9% para pessoas de 65 a 74 anos e 19,6% para aqueles que de 65 a 74 anos de idade. Com relação à escolaridade, quanto menor a instrução mais casos de diagnósticos de diabetes (sem instrução e EF incompleto), com 9,6%. Quando se leva em consideração a cor ou raça, a estatística não apresentou resultados distintos entre pretos, brancos e pardos (IBGE, 2013).

## 1.6 SAÚDE NA ESCOLA

A escola, por ser um setor público, é um espaço vantajoso para a promoção de melhorias nas condições de saúde e do estado nutricional, não só dos estudantes, mas também da comunidade, tornando-se um espaço privilegiado através de ações educativas que estimulam relações saudáveis do ser humano com o alimento (MELLO; PERDIGÃO, 2011).

Bittencourt (2011) ressalta que:

A preocupação com a alimentação ganhou um espaço considerável nas agendas dos governos e nas entidades supragovernamentais no último século e, principalmente, na última década, de modo que é possível identificar claras iniciativas para equacionar o problema através da luta contra a pobreza, com a premissa inicial de cobertura alimentar básica. Reconhecendo que o déficit alimentar é a principal fonte de iniquidades sociais. (BITTENCOURT, 2011, p.20)

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), estabelecido em 1955, oferece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutricional a estudantes de todas as etapas da educação básica pública. Sendo assim, contribui e prioriza a permanência na escola com bom rendimento e crescimento escolar, assim como a promoção de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2012).

O amparo legal que nos proporciona o Direito Humano à alimentação adequada, esta sendo de grande importância do processo de aprendizagem, por considera-la um fator relevante na promoção da saúde da criança, adolescentes e conseqüentemente seu reflexo na vida adulta como um ser saudável.

## **2 OBJETIVO GERAL**

Realizar levantamento sobre a abordagem do tema alimentação e nutrição em livros de Ciências do 8º ano do EF utilizados em Pinheiral, RJ, bem como sua importância para a difusão do consumo de alimentos de forma saudável.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar a abordagem da alimentação e nutrição nos Livros Didáticos de Ciências do 8º ano do EF.
- Verificar se os livros didáticos analisados seguem os PCN;
- Analisar se as abordagens seguem alguns critérios do PNLD.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os capítulos referentes aos assuntos sobre alimentação em oito livros didáticos de Ciências do 8º ano do EF aprovados pelo PNLD/2015, emprestados por professores de algumas escolas públicas do Município de Pinheiral-RJ, sendo disponibilizados durante todo o período do trabalho. Os livros foram selecionados de acordo com o ano de edição, permitindo compará-los de acordo com os mesmos critérios. A tabela 5 apresenta os dados bibliográficos dos livros didáticos utilizados.

As análises foram padronizadas por um formulário padrão baseado nas exigências dos PCN. (apêndice 1).

Foram escolhidos cinco dentre os quinze critérios do PNLD, sendo:

Critério 1: propostas de atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência;

Critério 3: Iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geoCiências, ecologia, biologia e saúde;

Critério 4: Articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares;

Critério 7: Textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade;

Critério 14: Orientações para utilizar textos, vídeos, objetos de aprendizagens e outros recursos disponíveis na rede internet, em especial aqueles disponíveis nos Portais do MEC e da Capes.

Tabela 7: Informações bibliográficas dos Livros Didáticos (LD) analisados. Ed. – edição.

<b>LD</b>	<b>Títulos</b>	<b>Autores</b>	<b>Editoras</b>	<b>Cidade</b>	<b>Ano</b>	<b>Ed.</b>
1	Companhia das Ciências	José Manoel, Eduardo Schechtmann, Luiz Carlos Ferrer, Herick Martin Velloso	Saraiva	São Paulo	2015	4 <sup>a</sup>
2	Ciências	José Trivellato, Silvia Trivellato, Marcelo Matokane, Júlio Foschini Lisboa, Carlos Kantor, Herick Martin Velloso	Quinteto Editorial	São Paulo	2015	1 <sup>a</sup>
3	Projeto Teláris – Ciências	Fernando Gewandsznajder	Ática	São Paulo	2015	1 <sup>a</sup>
4	Para viver Juntos: Ciências da Natureza	João Batista Aguiar, Paula Signorini	Edições SM	São Paulo	2015	4 <sup>a</sup>
5	Tempo de Ciências	Eduardo Passos, Angela Sillos	Editores do Brasil	São Paulo	2015	2 <sup>a</sup>
6	Investigar e Conhecer: Ciências da Natureza	Sônia Lopes	Saraiva	São Paulo	2015	1 <sup>a</sup>
7	Ciências – Novo Pensar	Demétrio Gowdak, Eduardo Martins	FTD	São Paulo	2015	2 <sup>a</sup>
8	Ciências da Natureza	Denise Loli, Fernando Santiago dos Santos, Maria Marta Argel de Oliveira	Edições SM	São Paulo	2015	3 <sup>a</sup>

Foram escolhidos cinco dentre os quinze critérios do PNLD, sendo:

Critério 1: propostas de atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência;

Critério 3: Iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geociências, ecologia, biologia e saúde;

Critério 4: Articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares;

Critério 7: Textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade;

Critério 14: Orientações para utilizar textos, vídeos, objetos de aprendizagens e outros recursos disponíveis na rede internet, em especial aqueles disponíveis nos Portais do MEC e da Capes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 APRESENTAÇÃO DO ASSUNTO ALIMENTAÇÃO

Foram considerados os números de capítulos ou módulos, de páginas, de recursos gráficos (ilustrações, esquemas, gráficos e tabelas) utilizados em cada obra analisada referente ao tema alimentação numa visão geral, ou seja, considerando qualquer abordagem relativa aos alimentos e seus nutrientes, à alimentação (hábitos) saudável, etc. Não foram considerados os capítulos sobre digestão, salvo aqueles que abordaram algum dos temas sobre alimentação no mesmo capítulo ou módulo.

#### 4.1.2 NÚMERO DE CAPÍTULOS E PÁGINAS

O volume de informações apresentadas em LD pode refletir a quantidade de informações e como essas são abordadas. Há uma tendência de um maior volume de informações para abordagens mais completas e que estimulem a interpretação de dados numa abordagem mais construtivista. Ao passo que obras com informações resumidas tendem a apresentar os conteúdos de forma objetiva e incompleta, com abordagem transmissora de conhecimento. A figura 14 apresenta os números de capítulos (ou módulos) e páginas utilizados em cada LD para a apresentação do assunto alimentação.

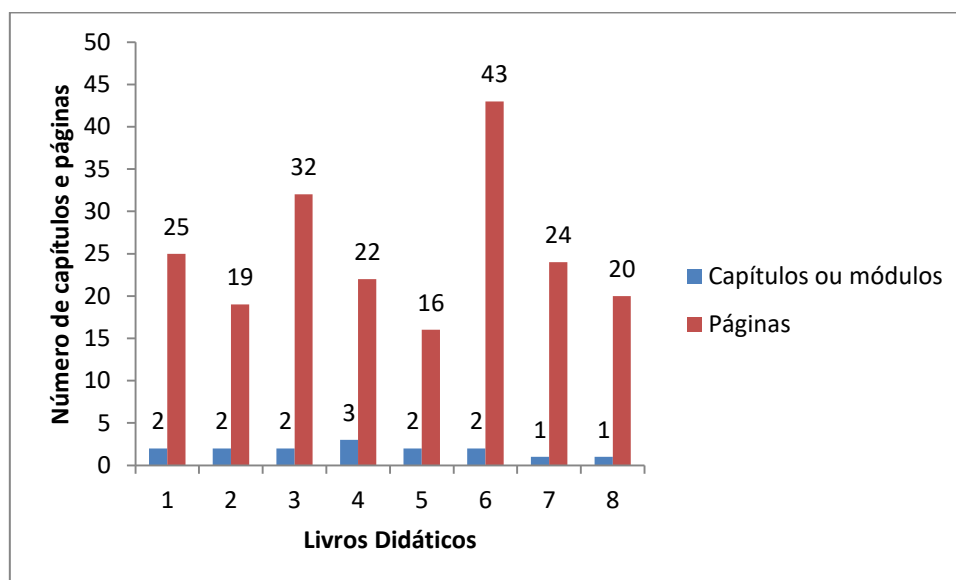


Figura 14: Números de capítulos ou módulos e páginas utilizados para a apresentação do assunto alimentação, desconsiderando-se as páginas referentes à digestão.

De acordo com a figura 12, o LD-6 apresenta o assunto alimentação de forma mais expandida que os demais, podendo ser reflexo de sua forma de abordagem. Em contra partida, no LD-5, o assunto é mais suprimido.

#### 4.1.3 NÚMERO DE RECURSOS GRÁFICOS

Ilustrações, gráficos, tabelas e esquemas podem auxiliar a complementar ou interpretar as informações contidas nos LD. A figura 15 apresenta os números destes recursos utilizados nos livros analisados.

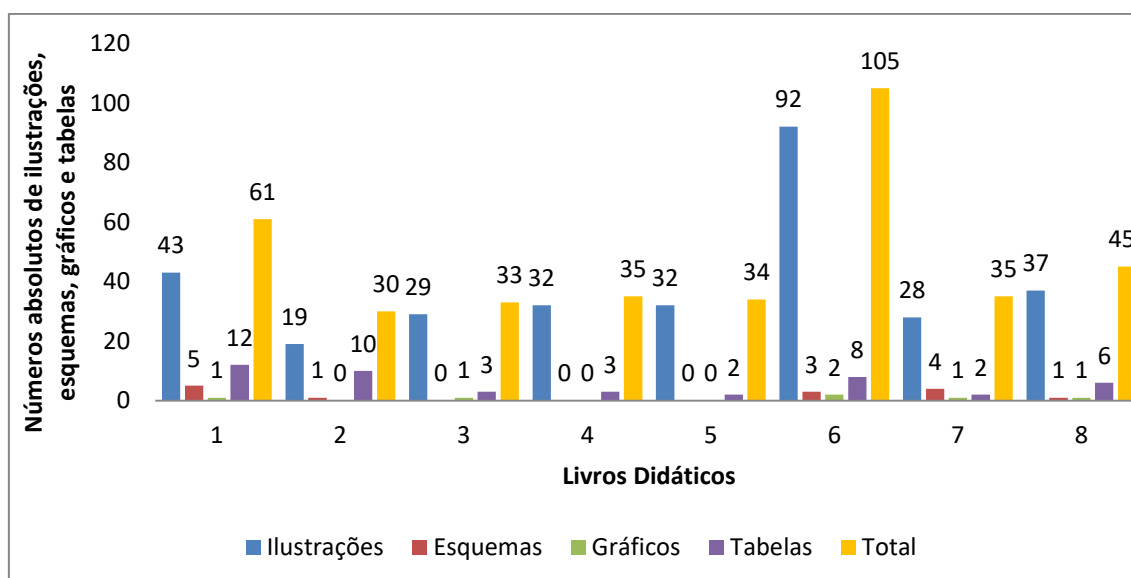


Figura 15: Números de recursos gráficos (ilustrações, esquemas, gráficos e tabelas) utilizados nos Livros Didáticos analisados.

O LD-6 foi que apresentou maior quantidade de recursos gráficos, principalmente as ilustrações e as tabelas. Os esquemas e tabelas foram mais utilizados no LD-1. O LD-2 foi que menos apresentou estes recursos.

De uma forma geral, a abertura das unidades dos LD trazem imagens para motivar os alunos ao aprendizado do tema proposto. Nas aberturas dos capítulos são apresentadas imagens e questões interessantes a fim de estimularem curiosidade sobre os temas que serão estudados, contendo ao longo dos capítulos quadros informativos com assuntos que complementam o conteúdo (curiosidades, fatos históricos e aplicações dos temas desenvolvidos). Trazem exercícios e experimentos, com foco não só na observação e nos resultados, mas também nos aspectos procedimentais.



## 4.2 APRESENTAÇÃO DOS NUTRIENTES

Foram analisadas as abordagens dos seguintes nutrientes nos LD: (1) carboidratos, (2) proteínas, (3) lipídios (gorduras), (4) fibras, (5) vitaminas, (6) sais minerais e (7) água. Para isto, considerou-se o número de linhas, exemplos de alimentos fontes e a apresentação de pirâmides alimentares em cada obra para explicar a importância de cada nutriente e de uma alimentação saudável.

A figura 16 apresenta os valores absolutos e a figura 17 as proporções de linhas utilizadas na abordagem de cada nutriente nos LD.

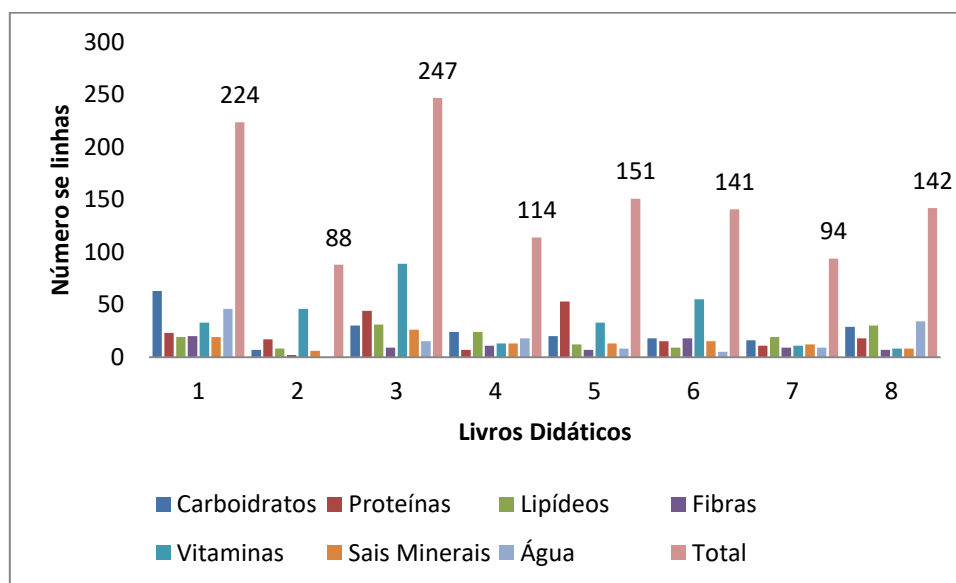


Figura 16: Número de linhas utilizadas nos Livros Didáticos para abordar os nutrientes e suas respectivas importâncias.

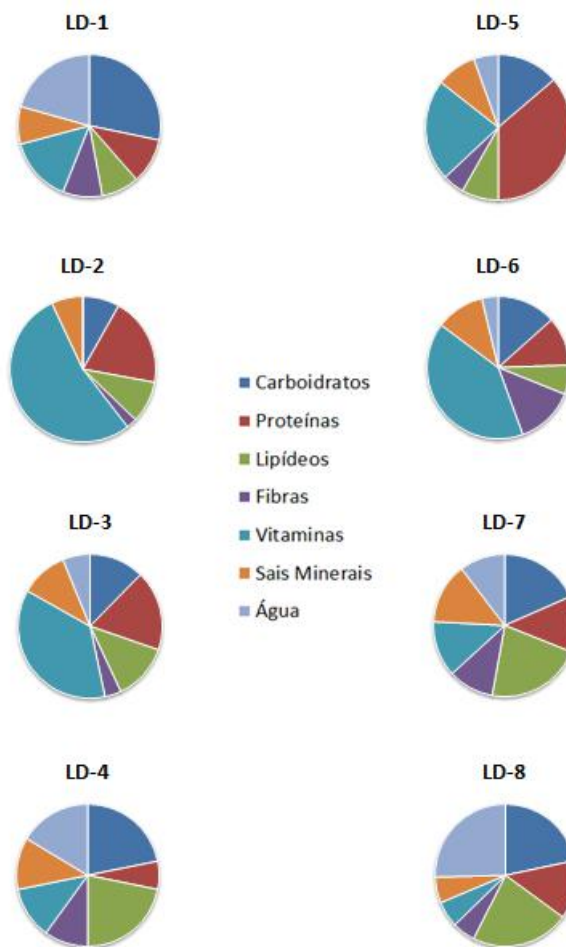


Figura 17: Proporcões de linhas utilizadas para abordagens dos nutrientes em cada Livro Didático (LD) analisado.

A partir da figura 16, pode-se observar que não há uma padronização na apresentação destas informações nos LD analisados. Alguns dedicam maior espaço às vitaminas, outros aos carboidratos, às proteínas, etc (figura 17). O LD-3 foi o que utilizou mais linhas para apresentar os nutrientes.

Nota-se que o LD-2 não aborda a importância da água na alimentação.

Outro aspecto analisado foi a quantidade de exemplos de fontes naturais de cada nutriente. A figura 18 apresenta a quantidade destes exemplos em cada LD.

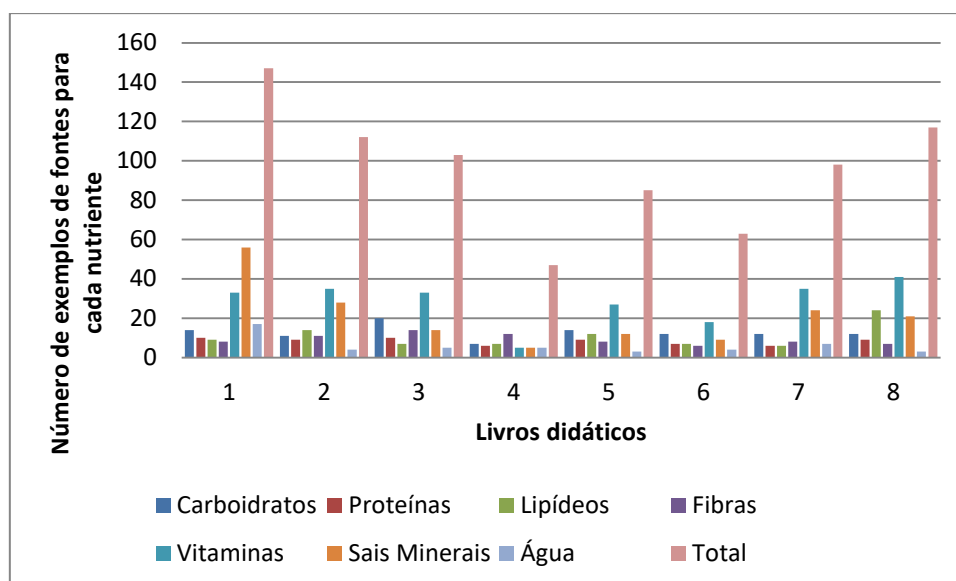


Figura 18: Número de exemplos de fontes naturais de cada nutriente por livro didático analisado.

Nota-se que há uma padronização no número de exemplos de fontes alimentares dos nutrientes, sendo as fontes de vitaminas mais citadas. Isto porque existem muitas vitaminas e para maioria delas são citadas as fontes. As vitaminas são seguidas pelos sais minerais, que também abrangem uma riqueza de nutrientes diferentes. Apesar do LD-2 não abordar a importância da água na alimentação, ele cita exemplos de alimentos ou outras fontes deste nutriente. O volume de exemplos pode retratar a diversidade de fontes alimentares que contêm cada nutriente. Isto é importante ao considerar que todos os LD tem abrangência nacional e é necessário que considerem a diversidade regional de disponibilidade de alimentos, principalmente em relação aos vegetais.

Os PCN de Ciências Naturais (1998c) estabelecem como objetivo no terceiro ciclo, dentro do eixo temático “Ser humano e saúde”, que estudantes possam distinguir diferentes tipos de nutrientes, seus papéis na constituição e saúde do organismo, conforme suas necessidades e reconhecer aspectos socioculturais relativos à alimentação humana, como a fome endêmica e doenças resultantes de carência nutricional (protéica, vitamínica e calórica).

#### 4.2.1 CONTEÚDOS RELACIONADOS AOS CARBOIDRATOS

De acordo com Lehninger (2006):

“Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na face da terra (...), certos carboidratos (açúcares comum e amido) são à base da dieta na maior parte do mundo e a oxidação dos carboidratos é a principal via metabólica

fornecedora de energia na maioria das células não-fotossintéticas (...). Os carboidratos estão divididos em três classes principais, de acordo com o seu tamanho: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.” (LEHNINGER, 2006, p. 236)

Como pode ser observado na citação anterior, o carboidrato é a biomolécula mais abundante e a principal fornecedora de energia para o organismo humano. Além disso, descreve suas classificações. Todavia, os livros LD-2, LD-3, LD-4, LD-5, LD-7 e LD-8 o descrevem somente como fonte de energia. Apenas os livros LD-1, LD-6 e LD-7, além de considerar como principal fornecedora de energia aborda suas principais classificações.

“Eles são nutrientes energéticos ou calóricos e podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.” (LD-1, p. 37)

“Os carboidratos simples, como os açúcares glicose e frutose, são chamados monossacarídeos. Existem carboidratos que são compostos por dois monossacarídeos ligados entre si, formando um dissacarídeo (...) Os carboidratos formados por mais de dois monossacarídeos são chamados de polissacarídeos (...)” (LD-6, p. 56)

“(…) A união de dois monossacarídeos, forma um dissacarídeo; a união de muitos monossacarídeos forma outro tipo de carboidrato, denominado polissacarídeo (...)” (LD-7, p. 48).

Dos três livros que abordam as classificações de tipos de carboidratos (LD-1, LD-6 e LD-7) o único que não apresenta representação esquemática de tipos de carboidratos é o LD-6.

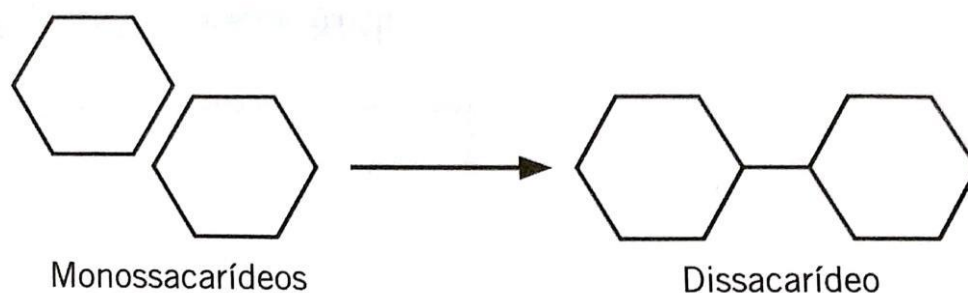


Figura 19: Representação esquemática de tipos de carboidratos no LD-1. Fonte: MANOEL et al, 2015.

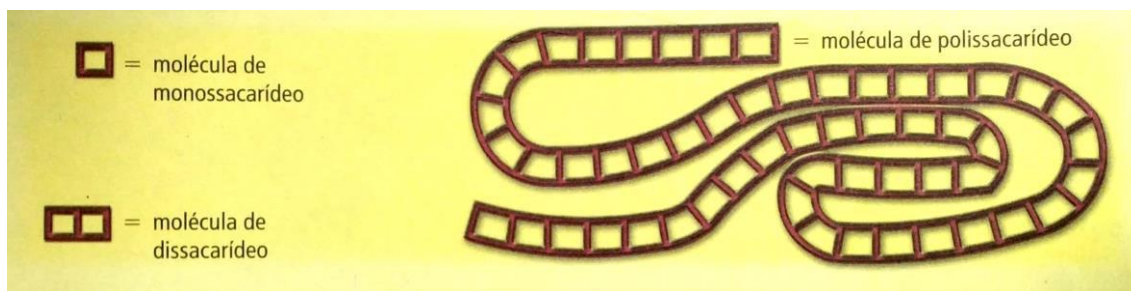


Figura 20: Representação esquemática de tipos de carboidratos no LD-7. Fonte: GOWDAK, MARTINS, 2015

Os esquemas acima refletem uma preocupação dos autores em fazer o aluno entender melhor a classificação dos carboidratos, com um foco maior do autor do LD-7 em explicar qual forma de carboidrato o corpo humano consegue absorver. Ao passo que o autor do LD-1 foca no polissacarídeo (a celulose), no ponto de vista industrial e econômico, também comparando os sistemas digestórios do ser humano, dos cupins e dos bovinos.

“Nosso organismo consegue absorver carboidratos na forma de monossacarídeos. Por isso a glicose quando ingerida não sofre transformação no tubo digestório. Passa direto para o sangue e deste para a célula. Os demais carboidratos, quando ingeridos devem antes ser transformados em monossacarídeos para serem aproveitados pelo organismo” (LD-7, p. 49)

“Do ponto de vista industrial e econômico. A celulose constitui um polissacarídeo fundamental. Muito usado na produção de papel e de roupas (...). O ser humano não é capaz de digerir a celulose. Cupins e bovinos, por sua vez têm em seus sistemas digestórios microrganismos capazes de digerir (...). Mesmo sem ser digerida a celulose exerce um papel muito importante no processo de digestão dos seres humanos (...) (LD-1, p.37).”

#### 4.2.2 CONTEÚDOS RELACIONADOS ÀS FIBRAS

A maioria dos carboidratos encontrados na natureza ocorre como polissacarídeo, polímero de média até alta massa molecular (...) Alguns homopolissacarídeos servem como forma de armazenamento de monossacarídeo empregados como combustíveis pela célula: o amido e o glicogênio são homopolissacarídeos desse tipo. Outros homopolissacarídeos como a celulose e a quitina, por exemplo, são utilizados como elementos estruturais das paredes celulares vegetais e de exoesqueletos de animais, respectivamente.

A celulose, uma substância fibrosa, resistente e insolúvel em água, é encontrada na parede celular dos vegetais, particularmente em troncos, galhos, e em todas as partes lenhosas do corpo da planta. (LEHNINGER, 2006, p. 245).

Os LD-1, LD-3, LD-4, LD-5 e LD-8 abordam fibras como um tipo de carboidrato nomeado celulose, além de explicar o seu papel no bom funcionamento intestinal, estimulando a contração da parede do intestino. Já os livros LD-2, LD-6 e LD-7 abordam a sua importância para o funcionamento do intestino, porém tratam a fibra como um tipo de carboidrato sem nomear. O LD-4, além destas informações, diz que apesar de ser um carboidrato, as fibras (Celulose) não podem ser consideradas um nutriente por não serem absorvidas pelo organismo, sendo assim não fornece energia aos seres humanos que não são capazes de digerir. Desempenhando um importante papel para o funcionamento do intestino. Logo se pode dizer que entre os livros existem diferenças ao abordarem quando comparados com a referência adotada.

“A celulose é o polissacarídeo mais abundante na natureza. Ela é um carboidrato fibroso presentes em todos os vegetais e garante a forma das células e dos órgãos das plantas (...) O ser humano não é capaz de digerir a celulose. Cupins e bovinos por sua vez tem seu sistema digestório microorganismos capazes de digeri-las. Mesmo sem ser digerida, a celulose faz um papel muito importante no processo de digestão dos seres humanos: facilita a eliminação das fezes (...).” (LD-1, p. 37)

“Alguns componentes presentes nos alimentos, como a celulose, não podem ser digeridos pelo corpo humano. Eles constituem as fibras, que embora não sejam nutrientes, desempenham um importante papel no funcionamento do organismo. As fibras regulam a atuação dos intestinos, tornando as fezes mais volumosas e macias, o que favorece a sua eliminação do corpo. (...) Apesar de ser um carboidrato, a celulose não fornece energia, pois não é digerida (...).” (LD-4, p. 43)

#### 4.2.3 CONTEÚDO RELACIONADO AOS LIPÍDIOS

As funções biológicas dos lipídios são tão diferentes quanto suas características químicas. As gorduras e os óleos são as principais formas de armazenagem de energia em muitos organismos (...) além de constituintes da membrana celular (...) Lipídios especializados embora presentes em quantidades relativamente pequenas, certos tipos de lipídios desempenham funções críticas como co-fatores enzimáticos (vitamina K) ou como sinalizadores (...) Os hormônios esteroides funcionam como sinais biológicos (hormônios sexuais, hormônios derivado da vitamina D)(...) os dialcóis ativam e ancoram açúcares nas membranas celulares (...). (LEHNINGER. 2006, p. 355).

Além de função energética, os lipídios desempenham importantes funções, como menciona a referência a cima, como por exemplo, atuam como co-fatores enzimático e sinalizadores. Ao abordarem lipídios, os autores dos LD-2, LD-4, e LD-6 descrevem

apenas sua importância como fonte de energia e constituintes da membrana celular. Logo, pode-se dizer que existe um déficit de informação ao abordar o assunto com relação a referência adotada.

“O nosso corpo armazena lipídios em células especiais, formando o tecido adiposo. A gordura do tecido adiposo é uma reserva energética de grande importância para os animais. Em período de escassez de alimentos ou em situações de jejum a gordura das células adiposas fornece a energia necessária para as atividades vitais do organismo.” (LD-2, p. 24)

“Os Lipídios também podem ser utilizados como fontes de energia por alguns tecidos do corpo (...) A gordura fica armazenada principalmente no tecido adiposo e é utilizada como fonte de energia pelo organismo, quando há escassez de glicose.” (LD-4, p. 42)

“Os lipídios mais conhecidos são os óleos e as gorduras, mas existem outros que fazem parte da composição química de todas as membranas celulares” (LD-6, p. 59)

Já os autores dos LD-1, LD-3, LD-5 e LD-8, além de todas essas informações, também os descrevem como transportadores de vitaminas (A, D, E e K), que são solúveis em lipídios; formam hormônios e protegem o corpo contra variações de temperatura, pancadas ou choques. No caso desses livros há uma aproximação com a referência em relação aos outros livros, mas ainda com falta de informação considerável.

“Assim como os carboidratos, os lipídios também são nutrientes energéticos, e por tanto, são fontes de energia. Por fazerem parte das membranas das células, os lipídios também são substâncias estruturais ou construtoras (...) Além disso atuam como meio de transporte para algumas vitaminas (A, D, E e K) que são solúveis em lipídios.” (LD-1, p. 38)

“A gordura é usada também na construção de partes da célula. Por isso, dizemos que além da função energética, os lipídios desempenham função plástica ou construtora. Eles também formam alguns hormônios protegem o corpo contra variações de temperatura e pancadas ou choques.” (LD-3, p. 40).

“Os lipídios são importantes fontes de energia. Entre outras funções, esses nutrientes são constituintes das membranas celulares e protegem o corpo das variações térmicas.” (LD-5, p. 87).

“Além de fornecerem energia ao organismo, os lipídios ou gordura desempenham outras funções: eles entram na composição das membranas celulares e de várias substâncias, como alguns hormônios, e auxiliam a absorção das vitaminas A, D, E e K.” (LD-8, p. 57).

O LD-7 não descreve nenhuma função dos lipídios, apenas abordando a parte conceitual. Nesse caso, fica clara a falha do autor em não abordar funções dos lipídios deixando deficiências na abordagem do conteúdo.

“Os lipídios formam compostos que, à temperatura ambiente, podem ser sólidos ou líquidos. As gorduras e os óleos são exemplos bem conhecidos de lipídios (...) Nas moléculas de gorduras e óleos, os elementos químicos carbono, hidrogênio e oxigênio combinam-se para formar dois grupos de compostos: ácidos graxos e glicerol.” (LD-7, p. 51)

#### 4.2.4 CONTEÚDO RELACIONADO ÀS PROTEÍNAS

##### 4.2.4.1 Com relação à estrutura da proteína:

“As proteínas são as macromoléculas biológicas mais abundantes que ocorrem em todas as células e em todas as partes das células. As proteínas também ocorrem em grande variedade; milhares de espécies diferentes, variando em tamanho dos relativamente pequenos peptídios até polímeros enormes (...) Todas as proteínas sejam as das mais antigas cepas de bactérias ou das mais complexas formas de vida, são constituídas a partir do mesmo conjunto ambíguo de 20 aminoácidos, ligados de maneira covalente em sequências lineares e características”. (LEHNINGER.2006, p. 74).

“Duas ligações de aminoácidos podem estar de forma covalentes unidas por meio de uma ligação amida substituída, chamada de ligação **peptídica**, para produzir um dipeptídio (...) Quando uns poucos aminoácidos são unidos dessa maneira, a estrutura a estrutura é chamada de **Oligopeptídio**. Quando muitos aminoácidos são unidos o produto é chamado de **polipeptídio**.”(LEHNINGER.2006, p.84)

Com relação à estrutura das proteínas, os LD-1, LD-3, LD-6, LD-7 e LD-8, estão de acordo com os conhecimentos apresentados pela referência adotada quando diz que a proteína é formada pela união de várias moléculas menores, existindo 20 tipos de aminoácidos diferentes, porém só o LD-7 define as diferentes ligações (dipeptídio e polipeptídio), formando proteínas diferentes, além de informar onde acontece a quebra das proteínas ingeridas através da dieta no nosso corpo e síntese de novas proteínas. O LD-1, ainda informa que 9 desses 20 aminoácidos encontrados no seres vivos são essenciais, sendo obtidos apenas através da dieta e os outros 11 o corpo humano é capaz de produzir. Sendo assim, esses livros tem uma proximidade maior com a referência adotada, sendo o LD-7 mais completo de informações sobre estrutura da proteína se



comparado aos outros livros. Nos LD-1, LD-3 e LD-7 existem esquemas para a melhor compreensão da estrutura de uma proteína.

“As proteína são formadas por grandes moléculas (macromoléculas), que por sua vez, são formadas pela união de aminoácidos (...) Nos seres vivos são encontrados 20 tipos de aminoácidos, que se combinam de diversas formas, originando centenas de proteínas diferentes (...) nove desses aminoácidos são essenciais (...) Os outros 11 podem ser produzidos pelo organismo humano.” (LD-1, p. 39)

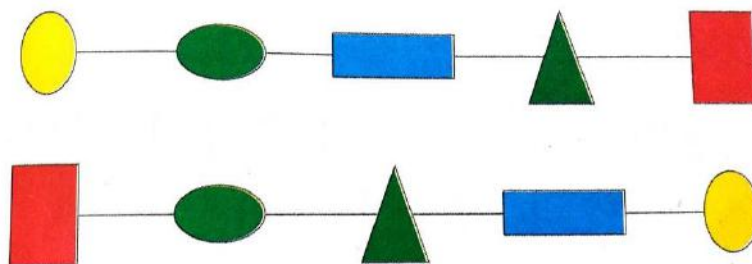


Figura 21: Cadeias de aminoácidos formando uma proteína no LD-1. Fonte: MANOEL et al, 2015.

“As proteínas são formadas pela união de muitas partes menores. Os aminoácidos. Uma única proteína pode conter centenas ou ate milhares de aminoácidos.” (LD-3, p. 41)

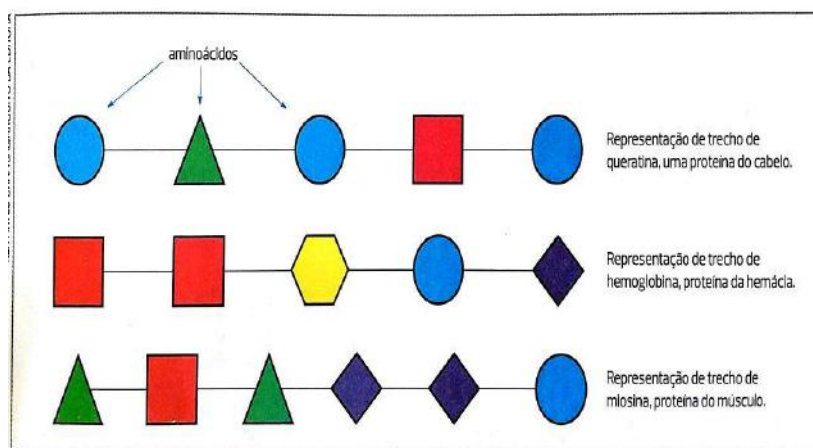


Figura 22: Representação esquemática da cadeia de aminoácido formando uma proteína no LD-3. Fonte: GEWANDSZNAJDER, 2015

“As proteínas são moléculas grandes formadas por unidades menores, os aminoácidos.” (LD-6, p. 58)

“As moléculas de proteínas são compostas de 100 a muitos milhares de pequenas unidades denominadas aminoácidos. Existem cerca de 20

aminoácidos diferentes que podem ser encontrados nas proteínas (...) A união de dois aminoácidos forma um composto denominado dipeptídeo. Mais de 10 aminoácidos ligados formam um polipeptídeo. A partir dos polipeptídeos, chega-se às proteínas.” (LD-7, p. 51)

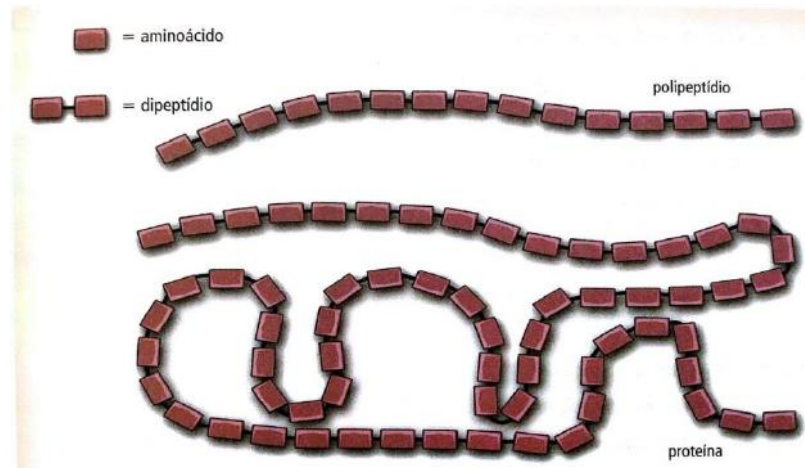


Figura 23: Representação esquemática de aminoácidos formando uma proteína no LD-7. Fonte: GOWDAK, MARTINS et al, 2015

“As proteínas são constituídas de unidades menores denominadas, aminoácidos e estão presentes na composição de todas as células.” (LD-8, p. 55)

Os LD-2, LD-4 e LD-5 não abordam nada relacionado à estrutura das proteínas, ficando evidente o distanciamento de informações, ao serem comparados com a referência adotada.

#### 4.2.4.2 Quanto à função das proteínas

“Cada proteína possui uma estrutura tridimensional que reflete sua função (...) As proteínas fibrosas estão adaptadas para a função estrutural – queratina, colágeno e fibroína da seda ilustram adequadamente a relação entre a estrutura da proteína e a função biológica.” (LEHNINGER.2006,p.124)

“As proteínas globulares incluem enzimas, proteínas de transporte, proteínas motoras, proteínas reguladoras, imunoglobina e proteínas com muitas outras funções.”(LEHNINGER. 2006, p.130)

As funções de muitas proteínas envolvem a ligação reversível de outras moléculas (...) a mioglobina e a hemoglobina devem ser as proteínas mais estudadas e mais bem entendidas (...) E o mais importante, essas moléculas ilustram quase todos os aspectos dos processos bioquímicos centrais (...) Proteína de ligação ao oxigênio- mioglobina: armazenamento de oxigênio.” (LEHNINGER.2006, p. 156 e 157).

“As proteínas do âmago da resposta imune humoral são as proteínas solúveis chamadas de anticorpos ou imunoglobulinas (...) As imunoglobulinas ligam-se a bactérias, vírus ou grandes moléculas identificadas como estranhas e marcadas para a destruição.” (LEHNINGER.2006, p. 174)

“A vida depende da existência de catalizadores poderosos e específicos: as enzimas. Quase toda a reação bioquímica é catalisada por uma enzima. Com exceção de uns poucos RNA catalítico, todas as enzimas conhecidas são proteínas ou co-fatores para sua função catalítica.” (LEHNINGER. 2006, p. 193)

Como já dito na referência adotada, dentre as várias funções das proteínas, elas têm a capacidade de agir como enzimas, catalisando a maioria das reações químicas do sistema biológicos, atuam no transporte e armazenamento de pequenas moléculas, como transporte de oxigênio pela hemoglobina; fornecem defesa contra infecções (anticorpos) e outras funções.

Com relação à função construtora, os LD-2 e LD-7 não abordam esse tipo de função. Alguns usam termos como, estruturais (LD-1 e LD-6), plásticas ou construtoras (LD-3, LD-4 e LD-8), composição celular e de tecidos (LD-5). Por tanto, os livros LD-2 e LD-7 mostram uma deficiência no conteúdo relacionado a essa função.

“As proteínas são substâncias estruturais, assim como os lipídios. Além de fazerem parte da constituição da célula, as proteínas desempenham diversas funções (...)” (LD-1, p. 39).

“As proteínas são as principais substâncias de construção do corpo. Por isso dizemos que as proteínas tem principalmente, função plástica ou construtora. As células musculares, por exemplo, conseguem se contrair por causa dos fios de proteínas que preenchem o citoplasma delas.” (LD-3, p. 41)

“Os nutrientes plásticos ou construtores são aqueles cuja função principal é fornecer matéria-prima para a construção e o reparo de tecidos. As proteínas são os principais nutrientes plásticos e estão presentes na estrutura de todas as células do corpo.” (LD-4, p. 41)

“As proteínas são constituintes básicos da vida, elas participam da composição celular e dos tecidos de nosso corpo e exercem outras funções.” (LD-5, p. 87)

“Existem muitos tipos de proteína, cada uma com uma função específica. Muitas delas participam da estrutura das células e, conseqüentemente do corpo.” (LD-6, p. 58)

“Indispensáveis a vida, as proteínas são o principal “material de construção” do corpo – sem elas, não poderia haver crescimento corporal nem renovação do tecido.” (LD-8, p. 55)

Relacionado à função de transporte os livros LD-1, LD-2, LD-3 e LD-6 abordam, os demais não abordam essa função, apresentando carência dessa informação em relação à bibliografia adotada.

“(...) o transporte de gás oxigênio para as células do corpo é feito por uma proteína presente no interior dos glóbulos vermelhos: a hemoglobina;” (LD-1, p. 39)

“Outras como hemoglobina, fazem o transporte de gás oxigênio no sangue.” (LD-2, p. 23).”

“Os glóbulos vermelhos do sangue são “pacotes” de uma proteína capaz de se combinar com oxigênio (chamada hemoglobina) e de transportar esse gás pelo corpo.” (LD-3, p. 41)

“HEMOGLOBINA- Transporte de gás oxigênio- hemácias” (LD-6, tabela, p.58).

Os livros LD-4 e LD-7 são os únicos que não abordam a função catalisadora ou de aceleração das reações químicas. Os demais abordam essa função, sendo que o livro LD-6 também usa o termo controlar, devido ao fato de que as enzimas exibem atividades catalíticas reduzidas ou aumentadas, em resposta a certos sinais, controlando a velocidade das reações e assim o ritmo de todo o processo metabólico. Fica claro que nos livros LD-4 e LD-7 há uma deficiência de conteúdo nessa função, visto que as enzimas são importantes para as reações químicas do nosso organismo.

“(...) as enzimas são proteínas que participam de inúmeras reações químicas no organismo.” (LD-1, p. 39).”

“(...) Algumas delas facilitam a ocorrência de transformações químicas dentro da célula ou mesmo fora dela- são as enzimas.” (LD-2, p. 23)

“Além disso, todas as reações ou transformações químicas do organismo dependem de proteínas especiais, as enzimas. Um exemplo são as enzimas digestivas: elas quebram alimento em substâncias menores, que podem ser absorvidas pelo sangue e levada até as células.” (LD-3, p. 41)

“(...) as enzimas, que atuam como catalisadores nas reações que ocorrem no organismo, ou seja, fazem com que essas reações aconteçam, também são proteínas.” (LD-5, p. 87).

“Existe um grupo especial de proteínas, as enzimas, cuja função é acelerar e controlar as reações químicas do organismo. Existem as enzimas que promovem a quebra da molécula de amido, que resulta na digestão do amido; e as que promovem a digestão de outras proteínas, modificando-a em aminoácidos. “Sem a presença de enzimas esses processos levariam muitas horas para se completar.” (LD-6, p. 59)

“(...) e as enzimas, que aceleram as transformações que ocorrem no metabolismo celular.” (LD-8, p. 55)

Outra função das proteínas que os livros LD-4 e LD-7 não abordam e os demais abordam é a função de promover defesa do organismo contra infecções contra bactérias, vírus e toxinas (anticorpo).

“(…) alguns tipos de glóbulos brancos produzem proteínas que atuam no sistema de defesa do organismo: os anticorpos;” (LD-1, p. 39)

“Os anticorpos, substâncias que combatem infecções causadas por vírus e bactérias, são proteínas que atuam na defesa do organismo.” (LD-2, p. 23)

“As proteínas formam também os anticorpos e muitos hormônios.” (LD-3, p. 41)

“(…)os anticorpos que atuam como defesa do corpo(…)” (LD-5, p. 87)

“(…) defesa contra invasores do corpo (vírus, bactérias, toxinas-produzidos em certos glóbulos brancos do sangue” (LD-6, p. 58)

“Há também proteínas com funções específicas no organismo, como os anticorpos, que atuam na defesa do corpo contra microrganismos e outros invasores(…)” (LD-8, p. 55)

Ainda quanto às funções das proteínas, os livros LD-4 e LD7 estão mais distantes de informações com relação às informações da referência adota. Em particular o LD-7 não aborda nenhuma função das proteínas, mostrando, assim, uma deficiência excessiva de conteúdo se comparado com a referência, e o LD-4 que só aborda uma função: construtora ou estrutural.

O livro LD-6 ainda mostra uma riqueza de informação quanto às funções em uma tabela com alguns exemplos de proteínas e suas funções, mostrada na figura 24.


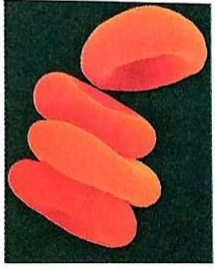


	QUERATINA	HEMOGLOBINA	ANTICORPOS	MIOSINA
Função	Estrutural, ou seja, participa da composição e sustentação de determinada estrutura	Transporte de gás oxigênio	Defesa contra invasores do corpo (vírus, bactérias, toxinas)	Estrutural e realiza contração
Ocorrência	Pele e unhas	Hemácias	Produzidos em certos glóbulos brancos do sangue	Células musculares
	 <p>Mão humana.</p>	 <p>Micrografia eletrônica de varredura de hemácias. Aumento aproximado: 2 000 vezes. Colorida artificialmente.</p>	 <p>Micrografia eletrônica de varredura de glóbulos brancos. Aumento aproximado: 3 000 vezes. Colorida artificialmente.</p>	 <p>Micrografia de luz de amostra de tecido muscular. Aumento aproximado: 360 vezes. Colorida artificialmente.</p>

Figura 24: Tabela apresentada pelo LD-6, evidenciando exemplos de proteínas e suas funções. Fonte: LOPES, 2015.

#### 4.2.5 CONTEÚDOS RELACIONADOS ÀS VITAMINAS NUMA VISÃO GERAL

Em relação aos grupos e abordagem de vitaminas, a referência adotada diz:

“Existem diversos tipos de vitaminas, que podem ser divididas em três grupos: **Hidrossolúveis**, **lipossolúveis** e **nutrientes tipo vitaminas**. As vitaminas hidrossolúveis são como o próprio nome diz solúveis em água: as lipossolúveis não são solúveis em água, de forma que elas geralmente estão associadas a lipídios ou gorduras e são absorvidas a partir da ingestão destes (...) os nutrientes tipo vitamina são sintetizados em nosso corpo em quantidades suficientes para as funções que desempenham, podendo ser lipo ou hidrossolúveis.” (POIAN, 2012, p. 229)

As vitaminas são divididas em três grupos: (1) as hidrossolúveis, (2) as lipossolúveis e (3) os nutrientes tipo vitaminas. Dos livros analisados, o único que dividiu as vitaminas em grupos foi o LD-1 e LD-7 (abordando as lipossolúveis e hidrossolúveis), os demais apenas abordaram as vitaminas, mas sem encaixar cada uma em seu grupo. Dessa forma dificulta o entendimento dos alunos ficando oculta essa informação. Sendo assim os demais LD analisados se distanciam da referência adotada com relação a essa informação.

“Algumas vitaminas são **hidrossolúveis**, ou seja, dissolvem-se em água e o seu excesso é eliminado pela urina. Outras vitaminas são **lipossolúveis**, ou seja, não se dissolvem em água, mas sim em lipídios e podem ser armazenadas, principalmente no fígado e no tecido adiposo.” (LD-1, p. 40)

“**Vitaminas hidrossolúveis**- Essas vitaminas são produzidas pelo organismo, portanto, precisam ser obtidas por meio de alimentação(...)” (LD1, p. 40)

“**Vitaminas lipossolúveis**- Essas vitaminas com exceção da vitamina D, não podem ser produzidas pelo organismo(...)” (LD1, p. 41)

Em relação à abordagem das vitaminas, os livros LD-1, LD-3, LD-6 e LD-7 abordam todas as vitaminas, tanto as lipossolúveis quanto as hidrossolúveis, incluindo todas as vitaminas do complexo B. O LD-8 aborda todas as vitaminas, mas não aborda todas do complexo B, apresentando-as de forma generalizada.

Os LD-2, LD-4 e LD-5 não abordam todas as vitaminas. O livro LD-2 aborda todas as vitaminas do complexo B, por tanto as hidrossolúveis, e vitamina A, as demais vitaminas lipossolúveis, sugere aos alunos uma pesquisa disponibilizando alguns sites para pesquisas, assim como algumas perguntas afim de facilitarem a pesquisa, além de abordar vitaminas no mesmo tópico de sais minerais. O livro LD-4 não fala sobre a vitamina E nem de todas as vitaminas do complexo B, além de tratar as vitaminas no mesmo tópico que os minerais. O LD-5 não fala das vitaminas E e K, do mesmo modo que não fala de todas as vitaminas do complexo B.

Fica claro que os livros LD-4 e LD-5 estão distantes da referência adotada, quando a mesma aborda todas as vitaminas incluindo todas do complexo B.

O LD-2, mesmo falando das vitaminas do complexo B, vitamina A e C e disponibilizando sites para que sejam pesquisados as vitamina C, D e K, mostra uma falha visto que ele não aborda essas vitaminas. Além disso, pode não ser pertinente que os alunos tenham sugestões de ferramentas para buscarem essas informações, pois, muitas das vezes, alunos de escolas publicas não tem condições e acesso a internet.

Em relação às funções e fontes das vitaminas a referência adotada diz:

“As vitaminas são moléculas orgânicas pequenas não sintetizadas pelo nosso corpo (ou sintetizadas em quantidades insignificantes), mas essenciais ao bom funcionamento do organismo (...)” (POIAN et al, 2012 p.229)

“Elas participam como coenzimas (ou precursores destas) de diversas reações enzimáticas e como base para sínteses de moléculas fundamentais ao bom funcionamento do organismo (...)” (POIAN et al 2012 p.243)

“(...) Todas as vitaminas são importantes, e apenas uma dieta balanceada, que contenha carnes, verduras, legumes e cereais, é capaz de fornecer a quantidade diária de vitaminas de que necessitamos.” (POIAN et al, 2012 p.236)

Os livros analisados apresentam as importâncias e fontes de vitaminas da seguinte forma:

LD-1:

“As vitaminas são nutrientes fundamentais para o bom funcionamento do organismo. Elas participam das atividades vitais, regulando a ação de outras substâncias. Por esse motivo são chamadas de substâncias reguladoras. Como organismo não consegue produzir todas as vitaminas de que necessita, devemos adquiri-las pela alimentação. As vitaminas estão presentes, principalmente, nos vegetais, que as produzem em grande quantidade.” (LD-1, p.40)

O livro LD-1 ainda apresenta tabelas com informações sobre algumas vitaminas, contendo principais fontes, funções e principais efeitos de carência, como mostra a figura 25.

Vitamina	Principais fontes	Principais funções	Principais efeitos da carência
<b>B<sub>1</sub></b> (Tiamina)	Carne de porco, folhas verdes, castanha-do-pará e gema de ovo.	Transmissão de impulsos nervosos e produção de energia.	Insônia, nervosismo, irritação, fadiga, depressão e perda de apetite.
<b>B<sub>2</sub></b> (Riboflavina)	Leite, grãos integrais e frutas amarelas ou alaranjadas.	Auxilia no transporte do gás oxigênio e metabolismo em geral.	Anemia, lesões da pele e fraqueza muscular.
<b>B<sub>3</sub></b> (Niacina)	Carnes vermelhas, pescados, nozes e amendoim.	Atua no metabolismo para obtenção de energia.	Alterações da pele, diarreia e úlceras nas mucosas.
<b>B<sub>5</sub></b> (Ácido pantotênico)	Vísceras, ovos, leite, soja e geleia real.	Metabolismo em geral e síntese de aminoácidos.	Alterações neurológicas, fadiga, dor de cabeça e náuseas.
<b>B<sub>6</sub></b> (Piridoxina)	Carnes brancas e vermelhas.	Respiração celular e metabolismo de proteínas.	Dermatite, anemia, gengivite, feridas na boca e na língua, náuseas e nervosismo.
<b>B<sub>9</sub></b> (Ácido fólico)	Fígado e espinafre.	Formação de hemácias, DNA e RNA.	Anemia e cansaço.
<b>B<sub>12</sub></b>	Carnes em geral, leite e seus derivados.	Formação de hemácias, DNA e RNA.	Anemia e alterações neurológicas.
<b>C</b>	Frutas cítricas, morango, tomate e brócolis.	Síntese de proteínas e de hormônios e absorção de ferro.	Escorbuto (doença que causa inflamação das gengivas, amolecimento de dentes e hemorragias).

Vitamina	Principais fontes	Principais funções	Principais efeitos da carência	Principais efeitos do excesso
<b>A</b>	Fígado, peixe, ovos, leite e seus derivados.	Ação protetora da pele e das mucosas, além de auxiliar na visão.	Cegueira noturna, ressecamento da retina e feridas na pele.	Sonolência, perda de cabelo e dor abdominal.
<b>D</b>	Leite, gema de ovos e óleo de fígado de bacalhau.	Fixação de cálcio, favorecendo o crescimento de dentes e ossos.	Raquitismo e osteoporose.	Cálculo renal, diarreia e vômitos.
<b>E</b>	Vegetais de folhas verde-escuras, nozes e grãos.	Metabolismo de lipídios.	Alterações na produção de espermatozoides e dor muscular.	Alterações visuais, fadiga e fraqueza.
<b>K</b>	Vegetais de folhas verdes, repolho e couve-flor.	Coagulação do sangue.	Hemorragias.	Anemia e alterações no fígado.

Figura 25: Tabela apresentada pelo LD-1, apresentando as vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis. Fonte: MANOEL et al, 2015



## LD-2:

“As vitaminas e sais minerais são substâncias químicas importantes na composição do nosso corpo, embora estejam presentes em pequenas quantidades. A ausência delas pode ocasionar diversas doenças. Há vários tipos de vitaminas e de sais minerais com funções específicas.” (LD-2, p. 25)

O livro LD-2 também apresenta uma tabela com funções e alimentos em que as vitaminas são encontrados, verificada na figura 26.

Vitamina	Nome	Função desempenhada no organismo	Alimentos em que pode ser encontrada
Vitamina A	Retinol	Favorece o crescimento; protege a pele; aumenta a resistência às infecções; participa da formação de substâncias que auxiliam na visão	Fígado, manteiga, leite, gema de ovo, queijo, tomate, batata-doce, papaia, melancia, manga, salsinha, cenoura, couve
Vitamina B1	Tiamina	Protege o coração e o sistema nervoso	Grãos integrais, pão integral, feijão, cereais, amêndoas, fígado, legumes
Vitamina B2	Riboflavina	Importante no funcionamento do sistema nervoso	Carnes, fígado, leite e derivados, ovo, frutas, pães, cereais
Vitamina B3	Niacina	Reduz o colesterol e protege contra as doenças cardiovasculares	Carnes magras, peixes, aves
Vitamina B6	Piridoxina	Importante no funcionamento dos sistemas nervoso e imunológico e na produção de glóbulos vermelhos	Carnes, fígado, grãos integrais, lêvedo, banana, pão integral, frutas secas, verduras
Vitamina B12	Cobalamina	Participa na formação dos glóbulos vermelhos	Peixes, leite e derivados (iogurte, queijo), lêvedo, fígado, carnes, ovos

Figura 26: Tabela apresentada pelo LD-2, com funções e alimentos fontes de vitaminas do complexo B. Fonte: TRIVELATO et al, 2015

## LD-3:

“Juntamente com as enzimas, as vitaminas agem nas transformações químicas do corpo. (...) As vitaminas controlam ou regulam várias atividades da célula e funções do corpo (...) A quantidade necessária de vitaminas por dia é muito pequena se comparada a maioria dos nutrientes (...)”. (LD-3, p. 43)

No LD-3, as fontes das vitaminas são citadas dentro de cada tópico quando fala das proteínas individualmente e com ilustrações.

## LD-4:

“Os nutrientes reguladores são aqueles cuja principal função é ativar e regular processos fundamentais para o funcionamento saudável do

organismo. As vitaminas e os sais minerais são os principais nutrientes reguladores.” (LD-4, p. 41)

O livro LD-4 apresenta uma tabela mostrando funções das vitaminas (figura 27) e uma ilustração mostrando exemplos de suas fontes (figura 28).

Funções de algumas vitaminas e minerais	
Vitamina A	Bom funcionamento da visão.
Vitaminas do complexo B	Funcionamento do sistema nervoso, metabolismo dos nutrientes e produção de células do sangue (hemácias).
Vitamina C	Proteção e resistência a doenças.
Vitamina D	Formação e desenvolvimento de ossos e dentes.
Vitamina K	Possibilita a cicatrização de ferimentos.
Ferro	Transporte do gás oxigênio [...] e formação de células do sangue.
Cálcio	Movimento (contração) de músculos e formação e manutenção de ossos e dentes.
Sódio	Controle da quantidade de líquidos no corpo.
Potássio	Transmissão de mensagens pelo sistema nervoso.

Figura 27: Tabela apresentada pelo LD-4, apresentando algumas vitaminas e sais minerais. Fonte: BATISTA, SIGNORINI, 2015



Figura 28: Figura representando algumas fontes de vitaminas no LD-4 Fonte: BATISTA, SIGNORINI, 2015

LD-5:

“As vitaminas são elementos nutricionais essenciais à vida. São compostos orgânicos que participam dos processos celulares de liberação de energia e de outras funções de nosso corpo.” (LD-5, p. 88)

As fontes são mencionadas no LD-5 ao longo dos tópicos que abordam cada vitamina.

LD-6:

“As vitaminas, nutrientes orgânicos necessários em pequenas quantidades, são importantes para o funcionamento das células e dos tecidos, pois participam de diversas reações químicas. (...) Uma alimentação bem variada, rica em verduras, legumes e derivados do leite, geralmente conseguem suprir as necessidades diárias de vitaminas.” (LD-6, p. 62)

No LD-6, ao abordar cada vitamina em tópicos, são também descritas as fontes de cada vitamina.

LD-7:

“Os nutrientes reguladores entram em pequena quantidade na alimentação diária. Deles porém dependem o bom funcionamento do organismo e a conservação da saúde. A esse grupo pertencem as vitaminas e sais minerais.” (LD-7, p. 54).

No LD-7, é apresentada uma tabela contendo informações sobre as fontes, funções e consequências das carências de vitaminas. A figura 29 apresenta a tabela contida nesse livro.

Nome genérico	Nome químico	Função	Principais fontes	Carência
Vitamina A	Retinol	Fundamental para a saúde dos olhos. Fortalece a membrana das células, prevenindo infecções.	Espinafre, gema de ovo, óleo de fígado de peixe, leite, manteiga, cenoura, mamão e tomate.	Ressecamento da pele, xeroftalmia (córnea seca) e cegueira noturna.
Vitamina D	Calciferol	Ajuda a absorver o cálcio e o fósforo. Reduz o risco de doenças renais.	Leite, atum, manteiga e óleo de fígado de peixe.	Raquitismo (ossos fracos, pernas tortas, dentição com problemas).
Vitamina E	Tocoferol	Alivia câibras e distensão muscular. Acelera a cura de lesões da pele. É antioxidante. Previne abortos.	Germe de trigo, soja, óleos vegetais, brócolis, ovos, leite e peixes.	Fraqueza muscular, esterilidade masculina e aborto.
Vitamina K	Naftoquinona	Ajuda a regular os mecanismos da coagulação sanguínea. Também atua na prevenção de hemorragias.	Nabo, gema de ovo, brócolis e espinafre. É também produzida por bactérias no intestino.	Deficiência na coagulação do sangue e hemorragias.
Vitamina C	Ácido ascórbico	Atenua os efeitos da gripe e de alguns tipos de infecção. Acelera a cicatrização depois de cirurgias. É antioxidante.	Frutas cítricas, brócolis, espinafre, acerola e pimentão.	Escorbuto ou doença dos marinheiros (sangramento da mucosa bucal e da gengiva).
Vitamina B <sub>1</sub>	Tiamina	Oferece proteção aos músculos e aos nervos.	Pães, feijão, soja, ovos e fígado.	Beribéri (inflamação de nervos e músculos, fraqueza, paralisia).
Vitamina B <sub>2</sub>	Riboflavina	Importante para a produção de energia no organismo. Protege os atletas das lesões e melhora o desempenho físico.	Leite, queijo, iogurte, vegetais verdes folhosos, frutas, pães, cereais e vísceras.	Rachaduras no canto da boca e nos lábios e vermelhidão da língua associada à sensação de queimação.
Vitamina B <sub>6</sub>	Piridoxina	Participa da multiplicação de todas as células e da produção das hemácias e das células do sistema imunológico. Influencia o sistema nervoso.	Carnes, grãos integrais e levedo.	Anemia, distúrbios nervosos e diversos problemas de pele.
Vitamina B <sub>3</sub> ou PP	Nicotinamida ou niacina	Em doses normais evita a pelagra, doença causada por desnutrição, que provoca fraqueza e dificuldade de engolir alimentos.	Fígado, carne magra, pão integral, peixe, feijão, couve e cereais.	Diarreia, fraqueza, feridas na pele, distúrbios nervosos e pelagra.
Vitamina B <sub>12</sub>	Cianocobalamina	Evita a anemia e auxilia na formação e na regeneração do sangue. Acelera o crescimento.	Fígado e carnes bovina e suína. É também sintetizada por bactérias dentro do intestino.	Anemia perniciosa e crescimento lento.

Figura 29: Tabela apresentada pelo LD-7, contendo informações sobre as vitaminas. Fonte: GOWDAK, MARTINS, 2015

LD-8:

“As vitaminas participam de muitas transformações que ocorrem no interior das células, contribuindo para o bom funcionamento do organismo. As

vitaminas estão presentes em maior ou menor quantidade em alguns alimentos.” (LD-8, p. 58).

O LD-8 apresenta uma tabela contendo informações das ações e fontes das vitaminas (figura 30):

ALGUMAS VITAMINAS, SUAS AÇÕES E FONTES		
VITAMINA	AÇÕES	ALGUMAS FONTES
<b>A</b>	Importante para a visão, a formação de ossos e dentes, a saúde da pele e a proteção de mucosas.	Fígado, gema de ovo e alguns vegetais como cenoura, batata-doce, abóbora, caju, brócolis, espinafre e escarola.
<b>Complexo B</b>	Grupo de vitaminas que participam do metabolismo e da multiplicação celular, atuam nos sistemas nervoso e imunitário e contribuem para a saúde da pele e do cabelo.	Fígado, carnes, ovos, cereais integrais, batata, banana, feijões, espinafre e laranja.
<b>C</b>	Contribui para a manutenção de ossos, dentes e vasos sanguíneos; aumenta a absorção de ferro e a eficiência do <b>sistema imunitário</b> .	Frutas como acerola, caju, manga, goiaba, mamão, laranja, limão e maracujá, e verduras como brócolis e espinafre.
<b>D</b>	Atua na formação e proteção de ossos e dentes e fortalece o sistema imunitário.	Alimentos de origem animal (peixes marinhos, ovos, leite e laticínios) contêm um tipo de vitamina D. Mas boa parte dessa vitamina é sintetizada pelo organismo humano quando ele é exposto, com moderação, à luz do Sol.
<b>E</b>	Retarda o envelhecimento das células, melhora a circulação sanguínea, atua na formação de glóbulos vermelhos e aumenta a resistência imunitária.	Óleos vegetais (soja, dendê, milho e girassol), germe de trigo, nozes, castanhas-do-pará e verduras como brócolis.
<b>K</b>	Atua na coagulação do sangue.	Frutas como abacate, quiú e uva; verduras como couve, espinafre, brócolis, couve-de-bruxelas e salsa.

Figura 30: Tabela apresentada pelo LD-8, apresentando vitaminas. Fonte: LOLI et al, 2015

Se comparados à referência (POIAN et al, 2012), todos os livros analisados expõem a principal importância das vitaminas, que é ativar e regular processos fundamentais para o funcionamento saudável do organismo, assim como indicam as fontes alimentares nas quais podem se encontradas.

#### 4.2.6 CONTEÚDOS RELACIONADOS AOS SAIS MINERAIS NUMA VISÃO GERAL

Segundo a referência adotada:

“Os minerais, como as vitaminas, não podem ser sintetizados pelo organismo, por isso devem ser obtidos através da alimentação. Não fornecem caloria, mas se encontram no organismo desempenhando diversas funções, como na regulação do metabolismo enzimático, manutenção do metabolismo ácido-básico, irritabilidade muscular e pressão osmótica. Facilitam a transferência de compostos pelas membranas celulares e composição de tecido orgânico (...). O consumo de uma alimentação balanceada, com o fornecimento adequado de alimentos, tanto de origem animal quanto vegetal, normalmente é suficiente para suprir as necessidades nutricionais minerais.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.44)

Relacionado à função de cada nutriente, a referência adotada diz:

“**Sódio** - Principal cátion do fluido extracelular é essencial à manutenção da pressão osmótica do sangue, plasma e fluidos extracelulares.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.45)

“**Cloro**- Onde encontrar: Doenças causadas pela carência: Atua com o sódio e o potássio no equilíbrio hídrico. Também, com estes elementos, atua na pressão osmótica.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.46)

“**Potássio**-Cátion intracelular essencial à síntese de proteínas e metabolismo de carboidratos. Apresenta especial influência na transmissão nervosa, tonicidade intracelular e contração muscular, especialmente da musculatura cardíaca.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.46)

“**Cálcio**-Macroelemento importante nos processos de coagulação sanguínea, excitabilidade neuromuscular e transmissão dos tecidos nervosos. É essencial à manutenção e função das células da membrana.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.47)

“**Fósforo**- Macroelemento, cofator de múltiplos sistemas enzimáticos do metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas. Componente da ATP (fosfato de alta energia), ácidos nucleicos e fosfolípidos. Responsável por modificações no equilíbrio ácido-básico plasmático (tamponamento) e regulação da excreção renal de íons hidrogênio. Importante para mineralização e estrutura do cálcio, síntese de colágeno e homeostase do cálcio. Influencia na regulação metabólica de hormônios (paratormônio, hormônio de crescimento) e na utilização de vitaminas (vitamina D e complexo B).”(PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.47)

“**Magnésio**- Macroelemento ativador de sistemas enzimáticos que controlam o metabolismo de carboidratos, gorduras, proteínas e eletrólitos. Cofator da fosforilação oxidativa, influencia a integridade e o transporte da membrana celular. Medeia as contrações musculares e transmissões de impulsos nervosos.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.48)

“**Enxofre**- Constitutivo essencial da estrutura das proteínas. Atividade enzimática e metabolismo energético através do grupo sulfidril livre (-SH). Reações de detoxificação.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.48)

“**Ferro**- Essencial para a formação das células vermelhas. Importante na transferência de O<sub>2</sub>.”(PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.49)

“**Zinco**- Microelemento que exerce funções específicas atuando no crescimento e replicação celular, função fagocitária, imunitária celular e humoral, maturação sexual, fertilidade e reprodução. Atua na estabilização de lisossomas nos processos de síntese proteica e de membrana para a circulação de elementos celulares.”(PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.49)

“**Iodo**- Síntese da tiroxina que regula o metabolismo celular e controle da taxa metabólica basal (BMR).” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.50)

“**Cromo**- Associado com o metabolismo da glicose; melhora a absorção deficiente da glicose pelos tecidos.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.50)

“**Manganês**- Componente enzimático no metabolismo geral.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.50)

“**Flúor**- Previne contra as cáries dentárias. Auxilia o cálcio na saúde dos ossos.” (PINHEIRO; PORTO; MENEZES, 2005 p.50)

Os LD-1, LD-4, LD-7 e LD-8 abordaram tanto a principal função dos sais minerais, que é desempenhar a função reguladora, quanto abordaram a função específica de alguns deles e suas fontes. Já os LD-2, LD-3 e LD-6 não abordaram sua principal função, mas as específicas de alguns e, também, suas fontes. O LD-5 apresentou a abordagem dos sais minerais de uma forma muito resumida, em 3 parágrafos, apenas dando exemplos de alguns minerais, falando de suas funções de uma forma geral e dizendo as fontes onde podem ser encontrados. É possível perceber que os livros LD-1, LD-4, LD-7 e LD-8 são os mais próximos da referência adotada, sendo que o LD-5 apresentou um distanciamento excessivo da referência.

#### LD-1:

“Os sais minerais não podem ser produzidos pelo organismo e precisam ser obtidos pela alimentação. Apesar de não fornecerem energia, os sais minerais desempenham várias funções importantes no organismo: alguns têm função estrutural, enquanto outros ajudam na regulação de diversas atividades vitais. (...) uma alimentação saudável é capaz de suprir as necessidades de sais minerais do corpo humano.” (LD-1, p.42)

Sal mineral	Principais fontes	Ação no organismo	Principais efeitos da carência
<b>Cálcio e fósforo</b>	Leite e seus derivados, feijão, lentilha, couve, chicória, cereais integrais, castanha de caju, amendoim e uva.	Participam da formação dos ossos e dos dentes e auxiliam na coagulação do sangue e na transmissão dos impulsos nervosos.	Raquitismo e osteoporose.
<b>Ferro</b>	Carnes vermelhas, miúdos de boi, aves, peixes, gema de ovos, frutas secas, leguminosas (feijão e ervilha, por exemplo), vegetais verdes (brócolis, espinafre e folhas de beterraba), cereais integrais e beterraba.	É um constituinte da hemoglobina, proteína presente nos glóbulos vermelhos e que transporta o gás oxigênio.	Anemia.
<b>Iodo</b>	Agrião, alcachofra, alface, alho, cebola, cenoura, ervilha, aspargo, rabanete, tomate e, principalmente, peixes e frutos do mar. No Brasil, o sal de cozinha tem adição de iodo.	Necessário para o funcionamento da glândula tireóidea.	Bócio e obesidade.
<b>Flúor</b>	Agrião, alho, aveia, brócolis, beterraba, cebola, couve-flor, maçã e trigo integral. Muitos municípios brasileiros acrescentam flúor à água tratada.	Participa da formação dos ossos e dos dentes.	Enfraquecimento do esmalte dos dentes e formação de cáries.
<b>Sódio, potássio e cloro</b>	Todos os vegetais, principalmente salsão, cenoura, agrião, cebolinha verde, nozes, banana, laranja, tomate, figo e ameixa. Eles também estão presentes no sal de cozinha e em alimentos industrializados.	Responsáveis pela quantidade de água retida no organismo; participam da transmissão dos impulsos nervosos e do funcionamento dos músculos.	Cãibras e variação da pressão arterial.

Figura 31: Tabela apresentada pelo LD-1, exibindo os principais minerais, suas fontes, funções e consequências de suas deficiências nutricionais. Fonte: MANOEL et al, 2015.

LD-2:

“As vitaminas e sais minerais são substâncias químicas importantes na composição do nosso corpo, embora estejam presentes em pequenas quantidades.” (LD-2, p.25)

Sais minerais	Função desempenhada no organismo	Alimentos em que podem ser encontrados
Sais de magnésio	Atuam na atividade do sistema nervoso e na contração de alguns músculos	Carnes, frutos do mar, derivados do leite e vegetais verdes
Sais de cálcio	Participam da formação dos ossos e dos dentes, auxiliam no bom funcionamento dos nervos e dos músculos e regulam a coagulação normal do sangue	Leite, queijo, carnes, peixes, castanha-do-pará, couve, ovo, iogurte, manteiga
Sais de fósforo	Na forma de fosfato, atuam na formação de ossos e em vários processos que ocorrem no interior das células	Leite e seus derivados
Sais de ferro	Participam na formação das células vermelhas do sangue	Carnes, fígado, feijão, lentilha, queijo, ovo, castanha-do-pará, amendoim e verduras de folhas escuras, como o espinafre
Sais de iodo	Garantem o bom funcionamento da tireoide	Peixes, frutos do mar (siri, caranguejo, camarão), algas, carnes, presunto, salsicha, fígado e sal iodado

Figura 32: Tabela apresentada pelo LD-2, exibindo os principais minerais, suas fontes, Fonte: TRIVELLATO et al, 2015.

LD-3:

“Nosso organismo necessita de pequenas doses de alguns sais minerais. Vamos conhecer melhor as principais funções de determinados sais minerais.” (LD-3, p.48)

“**Cálcio e fósforo.** Formam os ossos e os dentes, além de atuarem no funcionamento de nervos e músculos. São encontrados em abundância nos laticínios, nas hortaliças de folhas verdes (brócolis, espinafres) e nos ovos.(LD-3, p.48)

“**Sódio, potássio e cloro.** Influenciam no volume de água eliminada ou retida no organismo e atuam nas funções dos músculos e nervos. São encontrados em muitos alimentos: sódio e o cloro fazem parte do sal de cozinha, e o potássio aparece em grande quantidade nas frutas e verduras e no feijão (alimentação normal fornece as quantidades necessárias). (LD-3, p.48)

“**Ferro.** Forma a hemoglobina, proteína que transporta o oxigênio no sangue. Por isso a deficiência de ferro pode causar fraqueza, mal estar (...) O ferro é encontrado no fígado, em carnes vermelhas, na gema de ovo, no feijão e em hortaliças de folhas verdes. (LD-3, p.48)



“**Iodo.** Faz parte dos hormônios produzidos pela glândula tireoide que controla a produção de energia na célula e o crescimento do corpo. A falta de iodo leva ao mau funcionamento da tireoide (...) Para evitar o problema, a lei obriga a adição de iodo ao sal de cozinha.”(LD-3, p.48)

“**Flúor.** Participa da formação de ossos e dentes. Existe em todos os alimentos, mas, em muitas cidades, o flúor é adicionado a água encanada como medida auxiliar para a prevenção de cárie.”(LD-3, p.48)

LD-4:

“Os nutrientes reguladores são aqueles cuja principal função é ativar e regular processos fundamentais para o funcionamento saudável do organismo. As vitaminas e sais minerais são os principais nutrientes reguladores. (...) Eles são encontrados, principalmente em frutas, legumes e na água.” (LD-4, p.41)

A Figura 27 do LD-4 mostra uma tabela com a função de alguns sais minerais.

LD-5:

“Os sais minerais, que são nutrientes inorgânicos, fornecem ao organismo, entre outros elementos, **sódio, potássio, fósforo, iodo e ferro.** Os sais minerais auxiliam nos processos vitais, pois participam no desempenho de funções importantes em nosso organismo, como formação dos ossos, atividades musculares (...) Banana, frutas cítricas, leite e derivados, leguminosas, verduras de folhas escuras (couve, brócolis, espinafre etc.), miúdos e mariscos são alimentos ricos em sais minerais.” (LD-5, p.88)

LD-6:

“Apesar de serem necessários em pequena quantidade diária, os sais minerais são essenciais, pois sua falta pode trazer muitos problemas ao organismo. Eles estão dissolvidos na água e na maioria dos alimentos.” (LD-6, p.67)

“**Cloreto de sódio:** é o sal de cozinha. O sódio e o cloro atuam no funcionamento das células nervosas, entre outras funções.” (LD-6, p.67)

“**Iodo:**é utilizado na síntese de hormônios produzidos pela glândula tireoide. Sua falta pode causar aumento dessa glândula (...) O iodo é encontrado em peixes, frutos do mar e no sal iodado.” (LD-6, p. 68)

“**Carbonato de Cálcio e fosfato de cálcio:**o cálcio e o fósforo participam da formação dos ossos e dos dentes. São encontrados principalmente no leite e derivados, mas também em outros alimentos, como peixe e legumes.” (LD-6, p. 68)

“**Sais de ferro:** fornece o ferro, importante constituintes da molécula de hemoglobina, uma proteína que realiza o transporte do gás oxigênio nas células vermelhas do sangue. A falta de ferro na alimentação pode levar à anemia. O feijão, as carnes, o ovo, o peixe e vários legumes são boas fontes de ferro.” (LD-6, p.68)

LD-7:

“Os sais minerais desempenham principalmente funções reguladoras. Alguns deles, como magnésio, cobre, zinco e crômio, intervêm no funcionamento de

certas enzimas. Outros se relacionam com a síntese de hormônios, como o iodo na produção de hormônios pela tireoide. Há ainda, os que são essenciais para quase todas as atividades celulares (...)” (LD-7, p.56)

Sais minerais	Fontes	Funções
Cálcio	Leite, queijo, iogurte e verduras.	Estrutura dos ossos, contração muscular, transmissão de impulsos nervosos e coagulação sanguínea.
Fósforo	Leite, queijo, aveia, fígado e ovos.	Estrutura dos ossos e membranas celulares, armazenamento de energia e composição do DNA [material genético].
Ferro	Rim e fígado de boi, gema de ovo, espinafre, soja, feijão, ervilha e trigo integral.	Composição da hemoglobina, proteína que transporta o gás oxigênio no sangue.
Sódio	Cloreto de sódio [sal de cozinha].	Interferência na pressão arterial e no volume celular.
Potássio	Cereais, legumes, carnes e leite.	Condução de impulsos nervosos nos nervos, músculos em geral e coração.
Iodo	Peixes, mariscos, algas e sal iodado.	Produção de hormônios pela glândula tireoide.

Figura 33: Tabela apresentada pelo LD-7, exibindo os principais minerais, suas fontes e funções, Fonte: GOWDAK, MARTINS, 2015.

LD-8:

“Como as vitaminas, os sais minerais também atuam na regulação do funcionamento celular, muitos ainda participam da constituição de estruturas do corpo humano”. (LD-8, p.59)

ALGUNS SAIS MINERAIS, SUAS AÇÕES E FONTES		
SAIS MINERAIS	AÇÕES	ALGUMAS FONTES
Cálcio	Constitui ossos e dentes e atua na produção de hemácias, na coagulação e na contração muscular.	Verduras verde-escuras, feijão, leite e derivados e peixes.
Fósforo	Constitui ossos e dentes e atua nas transformações de energia nas células e na contração muscular.	Leite e derivados, carne vermelha, aves, peixes, cereais integrais e feijão.
Sódio	Contribui para regular a quantidade de água no corpo e no funcionamento do sistema nervoso.	Sal de cozinha, carne vermelha, leite e derivados, batata, grãos, acelga, frango, fígado, abacate, beterraba, e alimentos enlatados e embutidos.
Ferro	Entre outras funções, atua no transporte do gás oxigênio e do gás carbônico no corpo.	Verduras verde-escuras, feijão, cereais integrais, carne vermelha, peixes e ovos. É mais bem aproveitado na presença de vitamina C.
Potássio	Contribui para regular a quantidade de água no corpo e no funcionamento de músculos e nervos.	Banana, verduras verde-escuras, laranja, cereais integrais, feijão, carne vermelha, aves, peixes e leite.
Magnésio	Constitui ossos e dentes e participa do funcionamento de músculos e nervos e da disponibilização da energia dos nutrientes.	Verduras verde-escuras, castanha-do-pará, feijão, soja, cereais integrais, leite, ovos e peixes.

Figura 34: Tabela apresentada pelo LD-8, exibindo os principais minerais, suas fontes e funções, Fonte: LOLI et al, 2015.

#### 4.2.7 CONTEÚDOS RELACIONADOS À ÁGUA

De acordo com a referência adotada (LEHNINGER, 2006);

A água é a substância mais abundante nos sistemas vivos, perfazendo até 70% ou mais do peso da maioria dos organismos (...) (LEHNINGER, 2006 p.48)

Alguns organismos possuem proteínas transportadoras solúveis em água (hemoglobina, mioglobina, por exemplo) que facilitam transporte de oxigênio O<sub>2</sub>(...) (LEHNINGER, 2006p.52)

À água é um solvente polar. Ela dissolve facilmente a maior parte das biomoléculas, que são em geral compostos carregados e polares; compostos que dissolvem facilmente na água são hidrofílicos (...) (LEHNINGER, 2006p.53)

A osmose, movimentação da água através de uma membrana semipermeável direcionadas pelas diferenças nas pressões osmóticas, é um importante fator de vida na maioria das células. As membranas plasmáticas são mais permeáveis a água que a maior parte das outras moléculas pequenas, íons e macromoléculas (...) (LEHNINGER, 2006p.57)

A água não é apenas o solvente onde as reações químicas das células vivas ocorrem; ela é muito frequentemente um participante direto naquelas reações. A formação do ATP a partir do ADP e do fosfato inorgânico é um exemplo de uma reação de condensação, onde elementos da água são eliminados. ( LEHNINGER, 2006p.68)

Os organismos tem efetivamente se adaptados ao seu ambiente aquoso e desenvolveram meios de explorar as propriedades não usuais da água. O alto calor específico da água (a energia calorífica para elevar a temperatura de 1 g de água por 1°C) é útil para as células e organismos porque ele permite que a água atue como um “tampão de calor”, mantendo a temperatura de um organismo relativamente constante à medida que a temperatura do ambiente flutua e à medida que o calor é gerado como um subproduto do metabolismo. ( LEHNINGER, 2006p.69)

(...) alguns vertebrados exploram o alto calor de vaporização da água usando (portanto perdendo) o excesso de calor corporal para evaporar o suor. O alto grau de coesão interna da água líquida, devido às pontes de hidrogênio, é explorado pelas plantas como um meio de transportar nutrientes dissolvidos das raízes até as folhas durante o processo de transpiração. ( LEHNINGER, 2006p.70)

Numa comparação geral com a referência adotada, pode-se considerar que os livros analisados deveriam informar que: a água é a substância mais abundante nos sistemas vivos, com cerca de 70 % ou mais de peso corporal na maioria dos organismos, assim como ser um solvente, responsável por transporte de nutrientes e eliminação de resíduos e substâncias tóxicas. No entanto, o LD-2 não aborda o conteúdo água, e o LD-6 apenas diz que a água é necessária para as funções das células e do corpo. Assim, os

LD-2 e LD-6 se distanciam excessivamente da referência adotada. Os demais livros têm aproximação com a referência adotada.

“Em um ser humano adulto, a água correspondente a cerca de 60% da massa total do corpo; nas crianças, essa porcentagem pode chegar a 75%. Por ser um excelente Solvente, a água é necessária á vida. No interior das células, ela constitui o meio que permite a mobilidade de outras substancias. A água transporta nutrientes para o interior das células, como glicose e sais minerais (...) A água também transporta substancias para fora das células substâncias tóxicas dissolvida e devem ser eliminadas do organismo. Outra função da água é a regulação da temperatura corpóreas associada à transpiração (...)” (LD-1, p.35)

“A água corresponde a mais da metade do peso de nosso corpo (...) As reações químicas necessárias à manutenção somente são possíveis se as substâncias estiverem dissolvidas em água. Além disso, nutrientes e outras substâncias são levados para as células dissolvidas na água do sangue. As substancias eliminadas pela urina também são dissolvidas em água. A água ajuda a regular a temperatura do corpo pelo suor (...) Uma parte da água de nosso corpo vem dos alimentos que comemos, principalmente das frutas e verduras (...)” (LD-3, p47)

“A água é essencial para todas as atividades corporais. Entre suas várias funções, ela é responsável pelo transporte dos nutrientes pelo corpo, atua na regulação da temperatura corporal e participa na eliminação de resíduos e substâncias tóxicas. Do organismo. É também fonte de sais minerais, que nela se encontram dissolvidos. Cerca de 45 a 75% da massa do nosso corpo é constituída por água (...) A água também esta presentes nos alimentos, principalmente em verduras, frutas e legumes.” (LD-4, p43)

“Inorgânicos- água e saia minerais. A água que ingerimos está presente em muitos alimentos são nutrientes essenciais, pois grandes partes das reações químicas vitais ocorrem no meio aquoso do interior das células que compõem nosso organismo (...) Para comprovar a importância da água nos sistemas vitais, basta considerar que ela apresenta aproximadamente 70 % da massa corporal de um ser humano adulto.” (LD-5, p.86)

“Todos os alimentos tem certa quantidade de água, necessárias a funções das células e de todo o corpo. Além da ingestão as água e dos nutrientes presentes nos alimentos, é saudável tomar água para repor a eliminada pelo corpo humano na transpiração, na urina, nas fezes e na respiração (“...”) (LD-6, p.54)

“Para que as diferentes misturas de alimentos ingeridos possam ser transformadas e aproveitadas, é indispensável à presença da água (...) para avaliar p papel que a água exerce em nosso organismo, basta lembrar que 65% de nossa massa corporal e representada por essa substância. A água entra e sai do das células e esta presente por e também nos vasos sanguíneos e nos tecidos de sustentação do organismo.” (LD-7, p53)

“A água é fundamental a vida e está presente em todas as células vivas, constituindo cerca de dois terços da massa corporal humana. A grande maioria dos processos metabólicos do organismo só ocorre se as substancias envolvidas estiverem na água, que também é responsável pelo transporte de nutrientes e de compostos produzidos pelo corpo (...) Estas água deve ser repostas por meio da alimentação e da ingestão de liquido (...)” (LD-8, p.60)

#### 4.3 ABORDAGEM DE UMA ALIMENTAÇÃO EQUILIBRADA

Volta-se, neste tópico, à abordagem da pirâmide alimentar. Os livros didáticos foram analisados sobre como apresentaram este recurso gráfico. Os LD-2, LD-3, LD-7 e LD-8 não apresentaram a pirâmide alimentar e dos que apresentaram, nenhum considerou a regionalização dos exemplos citados.

Apesar dos LD-2, LD-3, LD-7 e LD-8 não abordarem a pirâmide alimentar, discutem a importância de uma alimentação equilibrada, tendo uma alimentação variada e balanceada. O LD-3 aborda os grupos de alimentos, já os LD-2 e LD-7 dizem que devem ser colocados na nossa alimentação todos os tipos de nutrientes. O LD-8 ainda mostra um esquema dos diferentes tipos de alimentos que precisamos comer.

“A nossa alimentação deve conter todos os tipos de nutrientes, como carboidrato, lipídios, proteínas, vitaminas e sais minerais, porque todos eles têm funções vitais para o bom funcionamento do nosso corpo. Refeições que contenham todos os grupos de alimentos em proporções adequadas à idade, ao sexo e ao tipo de atividade física da pessoa garantem boa saúde e previnem uma série de doenças (...)” (LD-2, p.30)

Neste capítulo, você vai conhecer diversos grupos de alimentos e uma série de recomendações necessárias para manter uma boa nutrição. Essas recomendações, porém, só valem para pessoas a cima de 2 anos de idade. É claro, qualquer pessoa com problemas que possam ser afetados pelo tipo de alimentação, como doenças cardiovasculares e diabetes, precisa seguir as orientações médicas específicas para o caso (...) (LD-3, p.67)

Considera-se equilibrada ou balanceada a alimentação que possibilita o pleno desenvolvimento do indivíduo e evita doenças, provocadas por carências nutricionais, permitindo-lhe manter uma vida saudável. Para tanto, é necessário que contenha os nutrientes essenciais na proporção certa para cada pessoa. Uma alimentação equilibrada, por tanto deve incluir alimentos que forneçam carboidratos, lipídios, proteínas, necessárias para o crescimento e o desenvolvimento do organismo; vitaminas e sais minerais para a sua conservação e funcionamento (...)” (LD-7, p.61)

“Para que tenhamos acesso à diversidade de nutrientes vitais ao nosso organismo, é importante que nossa dieta seja bastante diversificada. Os alimentos contêm os nutrientes necessários ao funcionamento adequado do corpo, mas, sozinho, nenhum alimento contem todos os nutrientes de que o corpo necessita. Uma alimentação equilibrada, por tanto, deve ser capaz de fornecer proteínas, carboidratos, lipídios, fibras, vitaminas, sais minerais e água em quantidades adequadas ao modo de vida de cada um (...)” (LD-8, p.62)

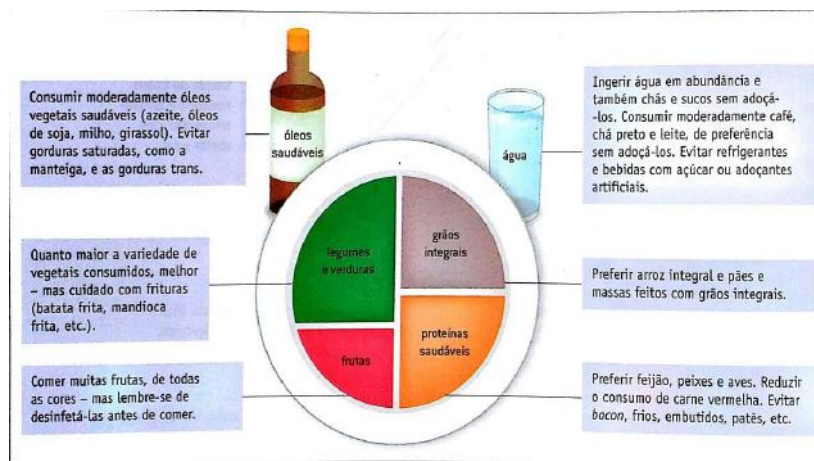


Figura 35: Representação esquemática de tipos de alimentos que devemos comer no LD-8. Fonte: LOLI et al, 2015

Diferentes dos livros acima analisados, os livros LD-1, LD-4, LD-5 e LD-6 abordam a pirâmide alimentar.

O LD-1, segue fielmente o modelo mais atual proposta por Walter C. Willett. Na base está a prática de atividades físicas associadas à manutenção equilibrada do peso e uma hidratação adequada. Logo a cima, estão os cereais integrais (pão, massas e arroz), e as gorduras saudáveis (azeite de oliva e óleos vegetais), no terceiro andar vêm os vegetais e frutas ricos em vitaminas, fibras e minerais. No quarto andar estão as leguminosas e oleaginosas, também, ricas em vitaminas, fibras e minerais. Nos quinto e sexto andares estão representados os alimentos ricos em proteínas, sendo o quinto compostos por carnes magras (peixes, ovos, frangos, mariscos etc) e, no sexto, estão os laticínios também que também são alimentos proteicos, e no topo estão os grupos de alimentos ricos em calorias e pobres em nutrientes, tais como cereais refinados, carnes vermelhas gordurosas, refrigerantes, dentre outros que devem ser consumidos esporadicamente e em pequena quantidade. Além dos grupos representados estão também especificadas as porções diárias recomendadas para cada um (NUTRIÇÃO, 2014).

O LD-5 também segue o modelo de Walter C. Willett, mas não indica as porções diárias de cada grupo.

Já os livros LD-4 e LD6, seguem o modelo nacional, que tem como base os carboidratos de todos os tipos, sendo que a de Walter começa indicando atividades físicas e boa hidratação indo para os carboidratos e, levando a massa refinada para o topo, ficando na base os cereais integrais, azeite e óleos vegetais ricos em gorduras poli-insaturada. No segundo andar da pirâmide nacional estão as frutas e verduras seguindo

para o terceiro andar onde estão posicionados os alimentos proteicos (carnes gordas e magras, todos os laticínios). Em fim, no topo, estão todos os óleos e açúcares. Todos os grupos indicam porções diárias. O LD-4 indica atividades físicas porém não está representada na pirâmide alimentar.

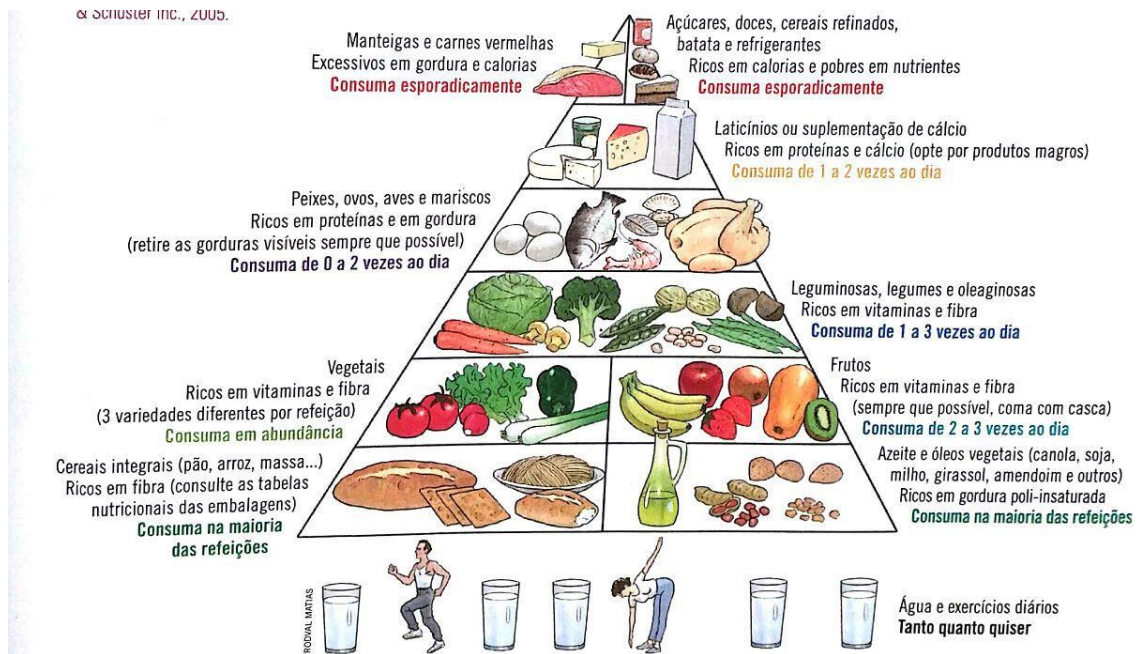


Figura 36: Pirâmide alimentar no LD-1. Fonte: MANOEL et al, 2015

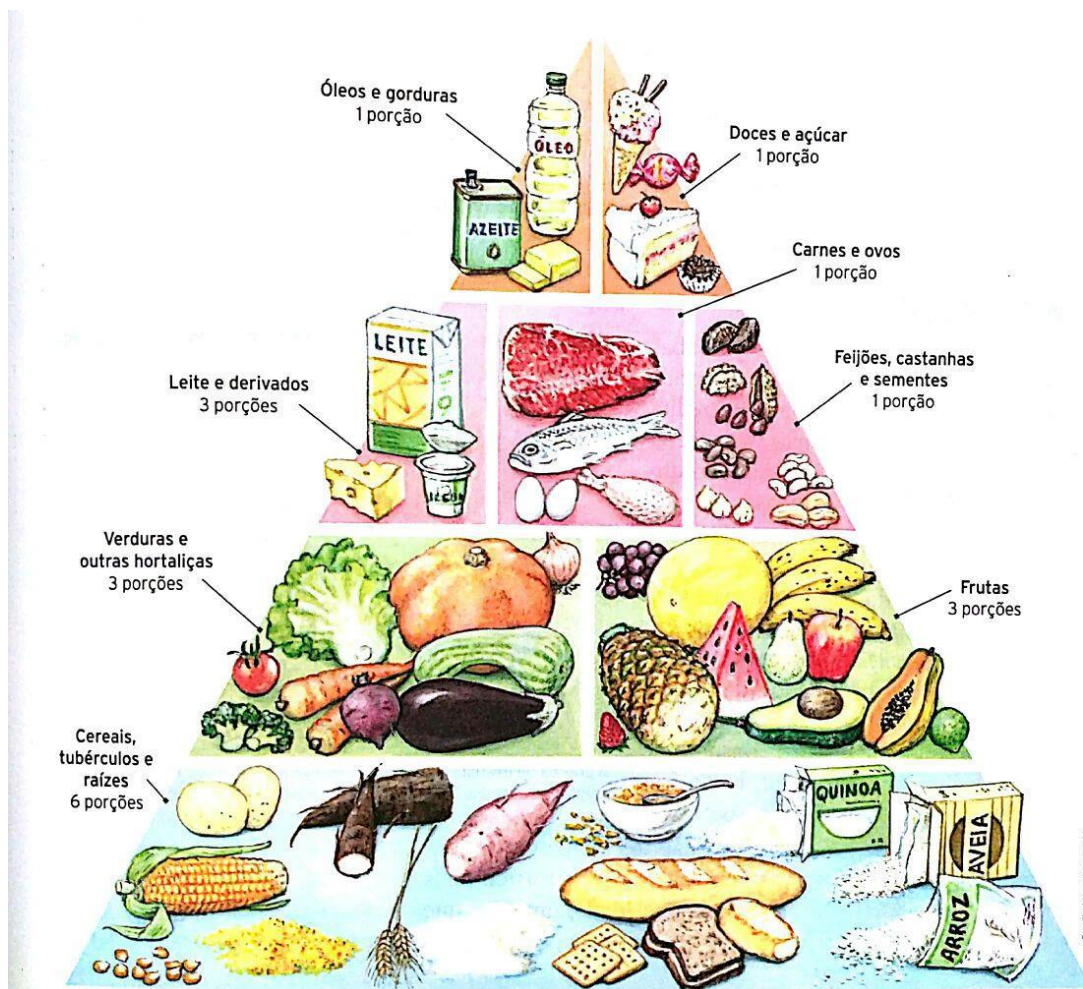


Figura 37: Pirâmide alimentar no LD-4. Fonte: BATISTA, SIGNORINI et al, 2015



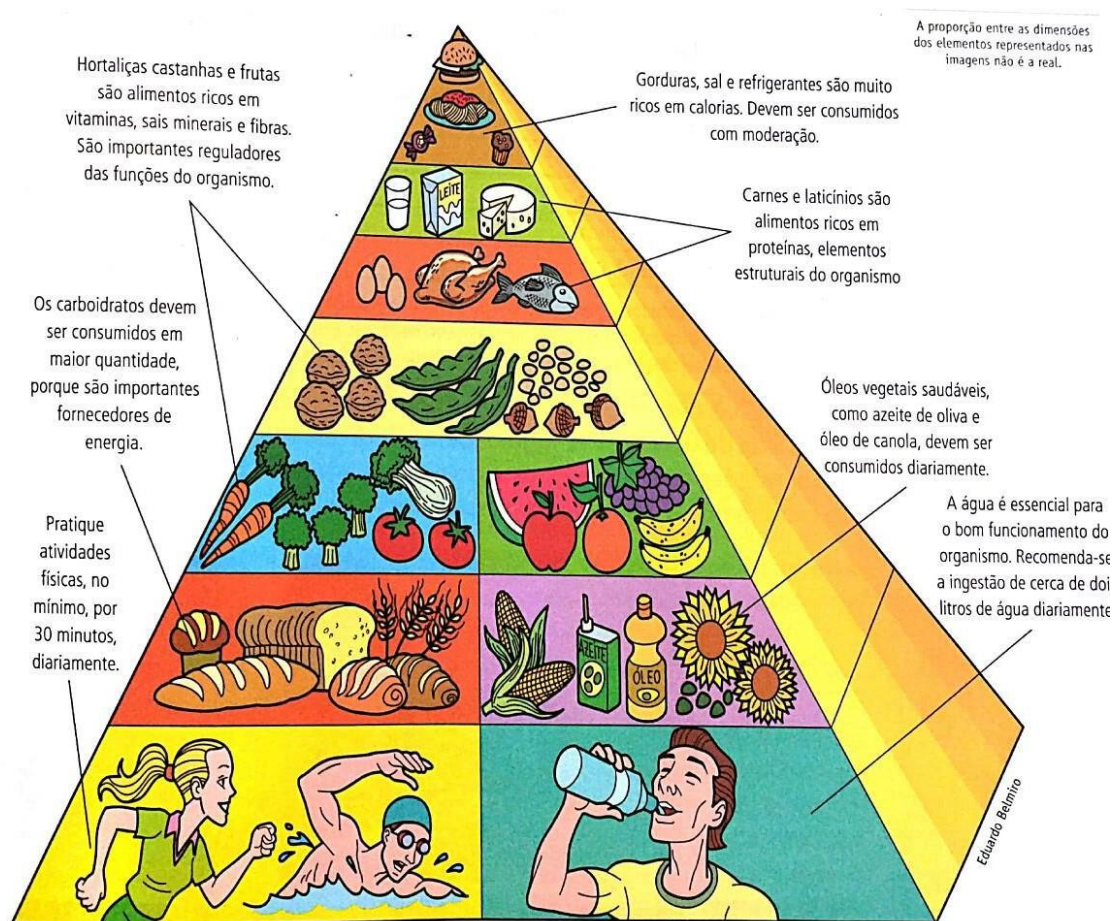


Figura 38: Pirâmide alimentar no LD-5. Fonte: PASSOS, SILLOS, 2015

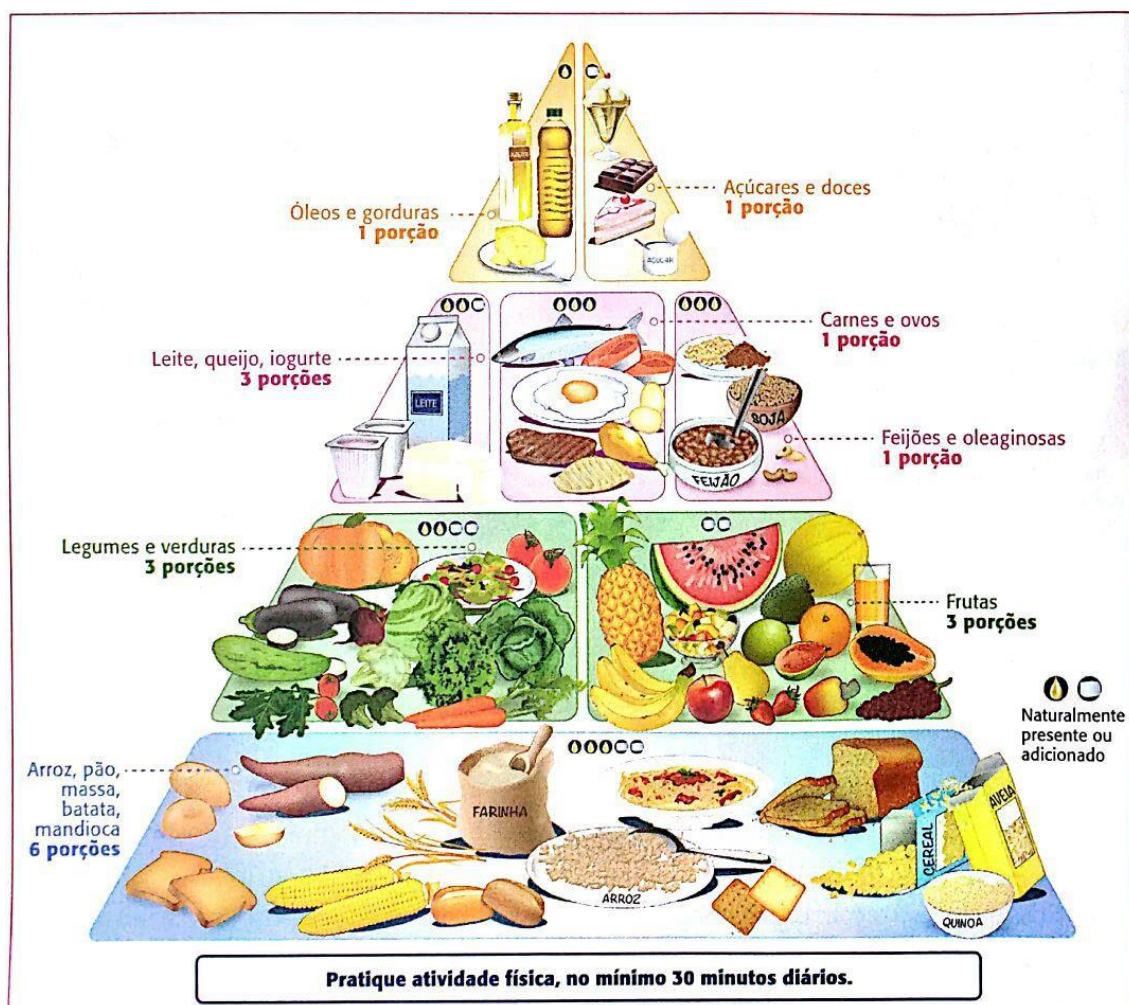


Figura 39: Pirâmide alimentar no LD-6. Fonte: LOPES, 2015

Nota-se que os LD-4 e LD6, têm suas pirâmides mais atualizadas, baseando-se não somente no valor calórico mas também na funcionalidade do alimento. Por exemplo: os cereais integrais mesmo sendo calóricos são mais ricos em fibras que os cereais refinados, o que é de grande importância para o bom funcionamento intestinal. Nesse contexto seria importante que todos os livros tivessem as pirâmides atualizadas para um modelo que vise melhor compreensão em termos de alimentação saudável.

Nenhuns dos livros analisados abordaram a regionalização da pirâmide alimentar, porém os LD-5 e LD-8 expõem a alimentação como uma questão cultural, ou seja, identifica hábitos alimentares em diversas regiões envolvendo pressões sociais e culturais ao escolherem os conjuntos de alimentos disponíveis para consumir:

“(...) Os hábitos alimentares são adquiridos na infância e adolescência. Aprendemos que um alimento é bom ou não a partir das escolhas alimentares dos adultos com os quais convivemos (...). Para identificar hábitos alimentares dos diferentes grupos humanos, é importante observar os meios

pelos quais indivíduos ou grupos de pessoas, de acordo com as pressões sociais e culturais, escolhem os conjuntos de alimentos disponíveis para consumir.” (LD-5, p.97)

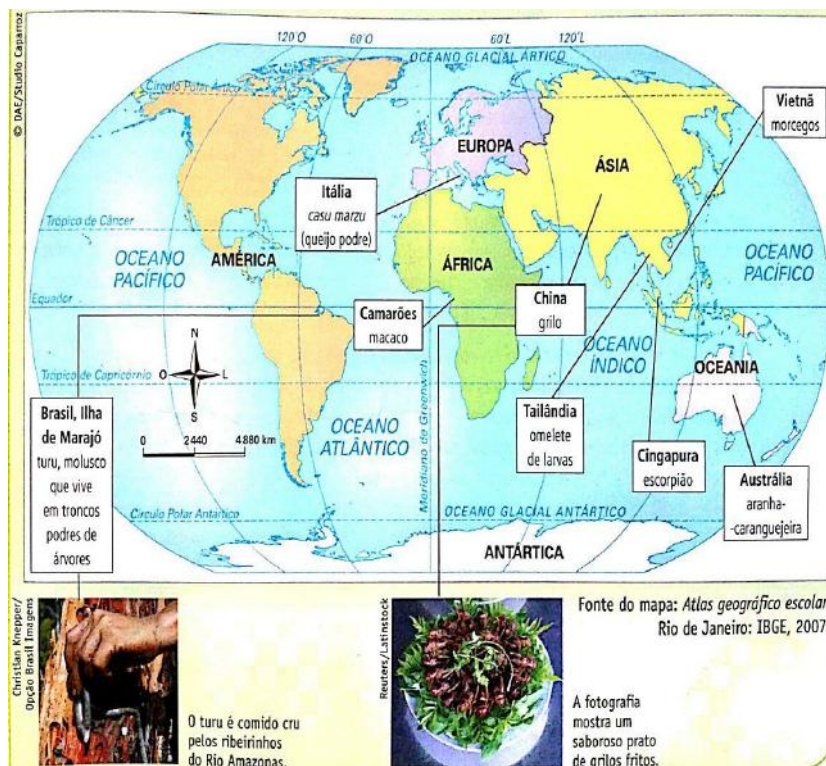


Figura 40: figura mostrando alimentação de diferentes culturas no LD-5 PASSOS, SILLOS. Fonte: MANOEL et al, 2015

“A alimentação dos brasileiros misturam pratos dos vários povos que contribuíram para sua formação. Inúmeros alimentos muito consumidos pela população atualmente, como o arroz e o feijão foram trazidos pelos colonizadores. Outros como o milho e a mandioca, são originários das Américas e eram muito importantes para os indígenas (...). Conhecer a culinária regional e incluir alimentos típicos na dieta, além de conservar a cultura gastronômica do país, tornam as refeições mais ricas e interessantes.” (LD-8, p.65)



Figura 41: figura mostrando a diversidade culinária no Brasil no LD-8. Fonte: LOLI et al, 2015

Ainda considerando a abordagem de uma alimentação saudável, equilibrada, foram verificadas as abordagens de algumas doenças decorrentes de uma má alimentação, sendo: obesidade, desnutrição, anemia, diabetes, doenças cardiovasculares e desidratação. A figura 42 apresenta as doenças comentadas em cada livro.

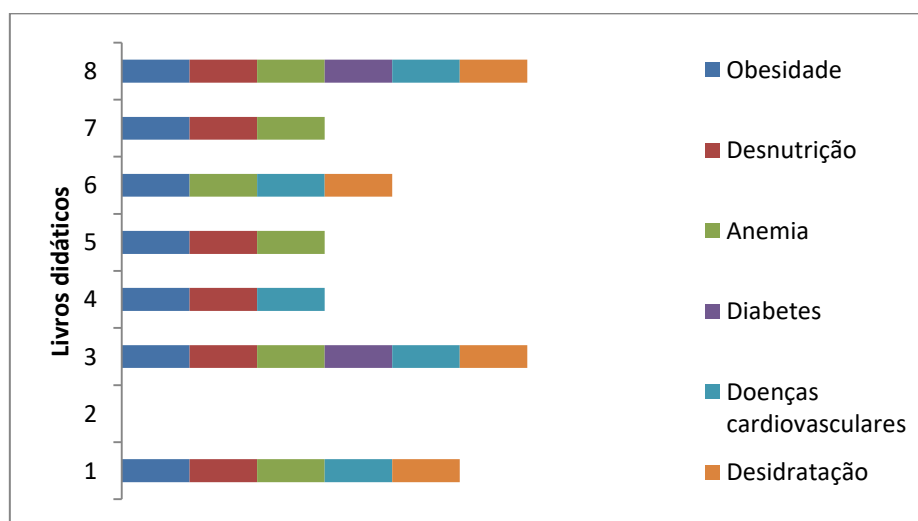


Figura 42: Abordagens de doenças relacionadas à má alimentação nos livros didáticos, considerando-se: obesidade, desnutrição, anemia, diabetes, doenças cardiovasculares e desidratação.

A obesidade foi abordada em todos os LD, com exceção do LD-2, que não abordou quaisquer destas doenças. A diabetes foi comentada apenas nos LD-3 e LD-8, os únicos a abordarem todas as doenças mencionadas. Apesar do LD-2 não ter abordado estas doenças, abordou outras referentes à carência nutricional específica, o que foi comum a todos os LD analisados.

#### 4.4 CUMPRIMENTO AOS CRITÉRIOS DO PNLD

Foram considerados, nesta avaliação, se os LD abordavam os conteúdos seguindo os critérios 1, 3, 4, 7 e 14 do PNLD:

##### 4.4.1 CRITÉRIO 1

*“Propostas de atividades que estimule a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência.”*

Esse critério é de grande relevância devido a importância dos alunos terem contato com diversas informações que dão veracidade ao conteúdo, assim como sua assimilação. Permitindo que os alunos tenham contato com fenômenos abordados no ensino de Ciências e Biologia, o qual pode ser feito através da manipulação de materiais e equipamentos, por uma discussão de texto (apresentando exemplos e comparações), experimentos que permitam que os alunos testem hipóteses; imagens (que apresentem tabelas, gráficos, esquemas), ou uma simples observação de um organismo.

Neste aspecto, todas as obras utilizaram-se de interpretação, experimentação, análise, síntese, discussões dos resultados, registros e comunicação, por exemplo: interpretação de tabelas nutricionais, exercícios de síntese, leituras de textos relacionados a doenças causadas pela má alimentação, atividades práticas contendo discussões dos resultados e análise, trabalhos em grupo.

##### 4.4.2 CRITÉRIO 3

*“Iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geociências, ecologia, biologia e saúde.”*

Verificar a abordagem dos conteúdos de biologia tais como ambiente, corpo humano, física, química, estudo da terra e saúde comprova se a obra atende as recomendações oficiais para o ensino de Ciências nos anos finais do EF.

Todas as obras, além de apresentarem uma abordagem sobre alimentação e nutrição, têm a preocupação em abordar o tema saúde associando a hábitos alimentares.

#### 4.4.3 CRITÉRIO 4

*“Articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares.”*

Pensar na ciência num ponto de vista interdisciplinar, ou seja, integrar o conteúdo de Ciências com outras disciplinas, permitindo abordagens transversais e interdisciplinares.

Todos os LD analisados apresentaram uma interdisciplinaridade com o tema em estudo, recorrendo a conhecimentos prévios nas áreas de geografia, matemática, química e física.

#### 4.4.4 CRITÉRIO 7

*“Textos e atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade.”*

É importante que a obra apresente diversos textos e atividades que estabeleçam relações entre o conhecimento científico e a sociedade. Além disso, é necessário buscar promover o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade a partir da integração do conhecimento de diferentes áreas. Para isso, é relevante conter no livro sugestões de formas diversificadas do uso de *sites* da internet, bem como de obras de arte, poemas, contos, textos jornalísticos, textos de divulgação científica, folhetos de campanhas educativas entre outros.

Todas as obras analisadas apresentaram textos e atividades que integram conhecimento científico e a sociedade, bem como atividades que promovam debates, registros científicos, usos de mídias, atividades educativas.

#### 4.4.5 CRITÉRIO 14

*“Orientações para utilizar textos, vídeos, objetos de aprendizagens e outros recursos disponíveis na rede internet, em especial aqueles disponíveis nos Portais do MEC e da Capes.”*

É relevante que a obra apresente orientações para utilizar textos, vídeos, objetos de aprendizagens e outros recursos disponíveis na rede *internet*, em especial aqueles disponíveis nos Portais do MEC e da Capes, pois o uso de *internet* como forma de pesquisa serve como forma de engajamento para o ensino e aprendizado e a inclusão. O acesso à *internet* nas escolas proporciona para os alunos novas formas de pesquisas,

tendo como principal objetivo motivar e facilitar a aprendizagem de forma dinâmica e interativa.

Sobre este aspecto, todos os LD apresentaram informações complementares com o uso de textos de portais e sites confiáveis como forma de pesquisa, trazendo um reforço dos conteúdos expostos.



## 5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como o conteúdo alimentação e nutrição estão sendo abordados nos livros didáticos de ciências do 8º ano do EF, uma análise qualitativa a cerca dos benefícios que os livros didáticos trazem para o ensino e aprendizado e as deficiências encontradas sobre diversos temas inerentes a alimentação e nutrição, além disso permitiu verificar se os livros analisados seguem os PCN e alguns critérios do PNLD.

De um modo geral, os livros apresentaram imagens para motivar os alunos ao aprendizado do tema proposto com questões que venham estimular a curiosidade e sensibilização sobre a questão da alimentação como forma de obter uma boa saúde. No entanto, os livros analisados não são padronizados em termos de ilustrações, fontes de alimentos e na apresentação das informações, esquemas e tabela, ou seja, uns abordam mais um determinado tema e outros abordam menos, sem contar que existem títulos que não apresentam informações importantes para um melhor entendimento do aluno e até mesmo desenvolvimento do professor com relação a um determinado assunto.

Relacionado aos cinco critérios do PNLD escolhidos, todas as obras utilizaram-se de interpretação, experimentação, análise, síntese, discussões dos resultados, registros e comunicação, por exemplo: interpretação de tabelas nutricionais, exercícios de síntese, leituras de textos relacionados a doenças causadas pela má alimentação, atividades práticas contendo discussões dos resultados e análise, trabalhos em grupo, além de apresentar uma abordagem sobre alimentação e nutrição, têm a preocupação em abordar o tema saúde associando a hábitos alimentares, apresentaram uma interdisciplinaridade com o tema em estudo, recorrendo a conhecimentos prévios nas áreas de geografia, matemática, química e física.

Apresentam textos e atividades que integram conhecimento científico e a sociedade, bem como atividades que promovam debates, registros científicos, uso de mídias, atividades educativas e contem informações complementares com o uso de textos de portais e sites confiáveis como forma de pesquisa, trazendo um reforço dos conteúdos expostos, dessa forma com relação aos critérios do PNLD escolhido para a análise os livros analisados estão dentro do padrão de exigência.

Ao final das análises dos oito livros é possível sugerir o LD1 como exemplar mais completo, pois foi o que menos apresentou falhas em seu conteúdo; e o livro 2 como o exemplar que apresenta mais falhas, por tanto, o menos indicado.

Seguindo as referências adotadas, as análises feitas nos oito livros de ciências do EF contribuíram na área pedagógica, tendo como objetivo principal mostrar as diferentes formas de abordagens do conteúdo de alimentação e a importância da difusão do consumo de alimentos de forma saudável, para uma boa qualidade de vida.

Diante da importância do tema, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas a fim de se aprofundarem nos conteúdos relacionados à alimentação abordados nos livros analisados. Devido à delimitação dessa pesquisa, num estudo posterior é possível se aprofundar em conteúdos, por exemplo, vitaminas que é um conteúdo bastante extenso por existir uma gama variada deste nutriente; as pirâmides alimentares que, como foi comprovado no presente trabalho, não foram abordadas de forma gráfica e explicativa em alguns LD analisados; bem como o assunto água como nutriente, que em alguns livros os autores não consideraram de grande importância, abrindo assim direcionamentos para novas pesquisas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, J. M. V. Uma análise comparada das políticas de alimentação escolar na Bolívia, no Brasil e no Chile. 2011. 290f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BIZZO, M.L.G.; LEDER, L. Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. *Rev Nutr*. Campinas: PUC-Campinas. v. 18, n. 5, p. 661-667, set./out. 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 10 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei n. 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as leis n. 10.880, de 9 de junho de 2004, n. 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, n. 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória n. 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei n. 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 jun. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial 1.010 de 08 de maio de 2006a. Brasília. Recuperado em 20 abril, 2011. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-1010.ht>>. Acesso em: 09 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação-FNDE. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Resolução nº 26, de 17 de junho de 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/admin/Downloads/resolucao\\_cd\\_26\\_2013.pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/resolucao_cd_26_2013.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. PCN: 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental: saúde. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa Nacional de Saúde: percepção do estado de saúde, estilo de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. 181p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 210 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2014 – saúde suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 152 p.

\_\_\_\_\_. Portaria Interministerial MS/MEC n. 1.010, de 08 de maio de 2006b. Institui as diretrizes para a promoção da alimentação saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 maio 2006.

COX, M. NELSON, D. L. *Princípios de Bioquímica de Lehninger*. 4ed. São Paulo: Sarvier, 2006. (LEHNINGER, 2006).

FIORE, Elaine Gomes et al. Abordagem dos temas alimentação e nutrição no material didático do ensino fundamental: interface com segurança alimentar e nutricional e parâmetros curriculares nacionais. *Saude soc.* São Paulo: USP, v. 21, n. 4, p. 1063-1074, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v21n4/v21n4a23.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

FREITAS, Paulo G. *Saúde um estilo de vida: baseado no equilíbrio de quatro pilares*. 1 ed. São Paulo: IBRASA, 2002. 136p.

MELLO, B; PERDIGÃO, D. Educação Alimentar e Nutricional. In. Comissão Coordenadora da 5ª. Conferência Estadual de SANS/ Grupo de Trabalho: Metodologia, Conteúdo e Relatoria (Org.). Caderno de textos preparatórios para as conferências regionais - Alimentação Saudável, Adequada e Solidária: Direito Humano Básico. Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional de Minas Gerais - CONSEA-MG.

MONTEIRO, Paulo Henrique Nico; LEVY-COSTA, Renata Bertazzi. Alimentação saudável e Escolas: possibilidades e incoerências. São Paulo. n° 32, 2004. 22p. (Boletim do Instituto de Saúde). Disponível em: <<http://www.isaude.sp.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: Problemas e Soluções. *Ciências e Educação*. Bauru: Universidade Estadual Paulista, v. 9, n.2, p. 147-157, out. 2003.

PEREIRA, J.C.; Nutrição e alimentação: Parte específica. Cruzeiro, SP. n°18. 2005. 27p. (Boletim do Criadouro Campo das Caviúnas).

PINHEIRO, Denise Maria; PORTO, Karla Rejane de Andrade; MENEZES, Maria Emília da Silva. *A química dos alimentos: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais*. 1 ed. Maceió: EDUFAL, 2005. 52p. (Conversando sobre Ciências em Alagoas).

PIRÂMIDE ALIMENTAR: PROPOSTA PARA O ANO NOVO. Disponível em: <<http://www.otaviomangili.com.br/blog/piramide-alimentar-proposta-para-o-ano-novo/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

POAIN, Andrea Da et al. Bioquímica 1. V.2. 5. Ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2012. 252p.

PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO – PNLD: Guia de livros didáticos - PNLD 2014 - ensino fundamental anos finais: apresentação. Brasília : Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Básica, 2013. 40p. Disponível em: <<file:///C:/Users/admin/Downloads/apresentacao.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: PNLD 2010 - Alfabetização Matemática e Matemática. Brasília: MEC, BRASIL. Secretaria de Educação Básica, 2009. 264p. Disponível em: <[ftp://ftp.fnde.gov.br/web/livro\\_didatico/guia\\_pnld\\_2010/matematica.pdf](ftp://ftp.fnde.gov.br/web/livro_didatico/guia_pnld_2010/matematica.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: PNLD 2010: Ciências. Brasília: MEC, Brasil. (2011a).

\_\_\_\_\_. Guia de livros didáticos: PNLD 2011 : Apresentação. – Brasília : Ministério da Educação, ‘Secretaria de Educação Básica, 2010. 76 p.

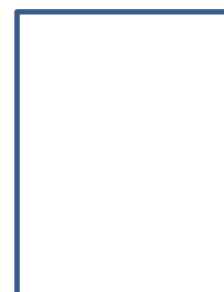
RODRIGUES, Maria de Lourdes Carlos et al. Alimentação e nutrição no Brasil 1 – Técnico em Alimentação Escolar. Módulo 10. Brasília : Universidade de Brasília, 2007. (Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação)

SILVA, Gilvanete Tais Lino da. Entenda a Nova Pirâmide Alimentar proposta de Walter C. Willett. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/entenda-a-nova-piramide-alimentar-proposta-de-walter-c-willett/58281>>. Acesso em: 31 out. 2017.

SOARES, A. C. F. et al. Análise da importância dos conteúdos da disciplina de educação nutricional no ensino fundamental segundo professores de escolas públicas e privadas da cidade de Maringá, Paraná. *Revista Saúde e Pesquisa*, Maringá: UNICESUMAR v. 2, n. 2, p. 179-184, 2009.

## 7 APÊNDICE 1

### FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO



**REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**

TÍTULO: \_\_\_\_\_

AUTOR: \_\_\_\_\_

EDITORA: \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_

ANO DE PUBLICAÇÃO: \_\_\_\_\_

EDIÇÃO: \_\_\_\_\_

**APRESENTAÇÃO DO ASSUNTO ALIMENTAÇÃO – VISÃO GERAL**

1-NÚMERO DE CAPÍTULOS (MÓDULOS) DESTINADOS À ALIMENTAÇÃO NUMA VISÃO GERAL: \_\_

2-NÚMERO DE PÁGINAS DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO NUMA VISÃO GERAL: \_\_\_\_

3-NÚMEROS DE ILUSTRAÇÕES: \_\_\_\_

4-ESQUEMAS: \_\_\_\_

5-GRÁFICOS: \_\_\_\_

6- TABELAS: \_\_\_\_

OBS.:

**ASSUNTOS ABORDADOS SOBRE ALIMENTAÇÃO – VISÃO GERAL**IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES

Carboidratos (açúcares) N° DE LINHAS: \_\_\_\_

Proteínas N° DE LINHAS: \_\_\_\_

Lípídeos (gorduras) N° DE LINHAS: \_\_\_\_

Fibras N° DE LINHAS: \_\_\_\_

Vitaminas N° DE LINHAS: \_\_\_\_

Sais Minerais N° DE LINHAS: \_\_\_\_

Água N° DE LINHAS: \_\_\_\_

OBS.:

FONTES DE NUTRIENTES (EXEMPLOS):

Carboidratos (açúcares) ( )

Proteínas ( )

Lipídeos (gorduras) ( )

Fibras ( )

Vitaminas ( )

Sais Minerais ( )

Água ( )

OBS.:

ABORDA A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NA ALIMENTAÇÃO? ( ) SIM ( ) NÃO

ABORDA A PIRÂMIDE ALIMENTAR? ( ) SIM ( ) NÃO

ABORDA A REGIONALIZAÇÃO DA PIRÂMIDE ALIMENTAR? ( ) SIM ( ) NÃO

**DOENÇAS DECORRENTES DE MAUS HÁBITOS ALIMENTARES**

OBESIDADE ( )

DESNUTRIÇÃO ( )

ANEMIA ( )

DIABETES ( )

DOENÇAS CARDIO-VASCULARES ( )

Desidratação ( )

OBS.: