



Série Sequência Didática. nº 03

Rayanny Gomide Lana Leuenroth

Juliano Souza Ribeiro

Fabiana da Silva Kauark

# ESTUDANDO SOLUÇÕES E TERMOQUÍMICA ATRAVÉS DO RÓTULO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

ISBN: 978-65-86361-32-2



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Espírito Santo  
Campus  
Vila Velha



**Edifes**  
ACADÊMICO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM  
QUÍMICA**

**Mestrado Profissional em Química**

**Rayanny Gomide Lana Leuenroth**

**Juliano Souza Ribeiro**

**Fabiana da Silva Kauark**

**ESTUDANDO SOLUÇÕES E TERMOQUÍMICA ATRAVÉS  
DO RÓTULO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS**

**Série Guia Didático de Ciências – Nº 03**

**Grupo de pesquisa de formação de professores  
em ensino de ciências (FOPEC)**



**Edifes**  
**ACADÊMICO**

**Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo**

**Vila Velha**  
**2020**

Copyright © 2020 by Instituto Federal do Espírito Santo Depósito legal na biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Material didático público para livre reprodução.  
Material bibliográfico eletrônico.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Valéria Rodrigues de Oliveira CRB6/ES-477

159e Instituto Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação Profissional em Química

Estudando soluções e termoquímica através do rótulo de produtos alimentícios. / Rayanny Gomide Lana Leuenroth, Juliano Souza Ribeiro, Fabiana da Silva Kauark. Vila Velha: Edifes Acadêmico, 2020.

83 p. : il. ; 30 cm.

Inclui bibliografia.

Série Guia Didático de Ciências, n. 03.

ISBN 978-65-86361-32-2.

Grupo de Pesquisa de Formação de Professores em Ensino de Ciências.

1. Didática. 2. Ensino – Meios auxiliares. 3. Ciência – Estudo ensino. 4. Educação não-formal. 5. Rótulos. I. Leuenroth, Rayanny Gomide Lana. II. Ribeiro, Juliano Souza. III. Kauark, Fabiana da Silva. IV. Grupo de Pesquisa de Formação de Professores em Ensino de Ciências. V. Instituto Federal do Espírito Santo. VI. Título.

CDD: 371.3

## **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo**

Pró-Reitoria de Extensão e Produção

Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo CEP 29056-255 -

Tel.+55 (27)3227-5564

E-mail:editoraifes@ifes.edu.br

### **Mestrado Profissional em Química**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Campus Vila Velha

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo –

CEP: 29106-010

### **Comissão Científica**

Ana Brígida Soares

Erivanildo Lopes da Silva

Sidnei Quezada Meireles Leite

### **Coordenação Editorial**

Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito

Santo. Av. Rio Branco, nº 50 – Santa Lúcia – Vitória – ES CEP: 29056-264

[www.edifes.ifes.edu.br](http://www.edifes.ifes.edu.br) [editora@ifes.edu.br](mailto:editora@ifes.edu.br)

### **Revisão do Texto**

Comissão Científica

### **Capa e Editoração Eletrônica**

Assessoria de Comunicação Social – Campus Vila Velha

### **Produção e Divulgação**

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

## MINICURRÍCULO DOS AUTORES



### **RAYANNY GOMIDE LANA LEUENROTH**

Professora de Química do Estado do Espírito Santo, licenciada e bacharel em Química pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Especialista em educação profissional pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e Mestre em Química pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).



### **JULIANO SOUZA RIBEIRO**

Professor de Química Analítica e Quimiometria, coordenador do laboratório de análise de cervejas e matérias primas (Lacemp) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Bacharel em Química pelo Instituto de Química da Unicamp. Mestre e Doutor pelo Instituto de Química da Unicamp. Pós-doutorado pelo Instituto Agrônomo de Campinas. Especialista em Química do Café e da Cerveja.



### **FABIANA DA SILVA KAUARK**

Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Pedagoga especialista em Gestão Pública, Psicopedagogia Institucional e Clínica. Mestre em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Mestre e Doutora em Educação pela Universidade Autônoma de Assunción/ Universidade Federal de Uberlândia. Pós Doutoramento em Didática das Ciências pela Universidade de Aveiro, Portugal.

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>6</b>
<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
3.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	10
3.2. BREVE HISTÓRICO SOBRE EMBALAGENS E RÓTULOS .....	13
3.2.1 – <i>De onde surgiram as embalagens.</i> .....	13
3.2.2 – <i>Surgimento dos rótulos.</i> .....	17
<b>4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	<b>23</b>
4.1 AULA 0 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – DIAGNÓSTICO .....	24
4.2 AULA 1– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – CONHECENDO OS RÓTULOS ....	28
4.3 AULA 2 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ÁGUA MINERAL.....	32
4.4 AULA 3– SEQUÊNCIA DIDÁTICA - REFRIGERANTE .....	37
4.5 AULA 4– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – SALA DE AULA INVERTIDA .....	42
4.6 AULA 5– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – LEITE E ACHOCOLATADOS.....	45
4.7 AULA 6 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – DIET E LIGHT .....	52
4.8 AULA 7 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ACHOCOLATADOS “NORMAL” E “LIGHT” .....	55
4.9 AULA 8 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – VAMOS REVISAR? .....	59
4.10 AULA 9 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – JOGO DO “LANCHE” .....	61
4.11 AULA 10– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – CRIAÇÃO DO RÓTULO .....	63
4.12 AULA 11 – AVALIAÇÃO .....	64

<b>5</b>	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE 1 – Expectativas</b> .....	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE 2 – Peças para o Jogo do Lanche</b> .....	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE 3 – Compreendendo a Unidade Caloria</b> .....	<b>77</b>
	<b>APÊNDICE 4 – Diet ou Light: Qual a Diferença</b> .....	<b>81</b>

# 1 APRESENTAÇÃO

As aulas de Ciências da Natureza/Química podem ser espaços para promover diversas interações educativas pois essa disciplina debate temas que possibilitam expressar ideias, sentimentos e conhecimentos científicos. Silva (1996) diz que o ensino de Ciências tem por objetivo:

“formar um indivíduo que saiba buscar o conhecimento , que tenha motivação para continuar aprendendo por si, participe ativamente de sua comunidade e contribua para o seu desenvolvimento: que seja capaz de questionar, refletir e raciocinar, e seja capaz de buscar soluções para problemas cotidianos, saiba comunicar-se e relacionar-se sadicamente com as pessoas e que tenha respeito pela vida e pela natureza”

Nessa perspectiva, Bizzo (2002) afirma que:

“O ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis”.

Corroborando com essas visões construímos uma sequência didática investigativa, que resultou nesse livreto, que se transformou em conhecimento científico, por meio do comprometimento daqueles que acreditam que o Ensino de Química é fundamental para a formação de um cidadão consciente do seu papel na sociedade.

Este Guia didático, intitulado: **“Estudando Soluções e Termoquímica através do rótulo de produtos alimentícios”** oferece uma possibilidade, aos professores de Química para abordagem do tema de Soluções e Termoquímica de forma diferenciada, através de trabalhos em grupo, análise de artigos científicos e rótulos de produtos alimentícios consumidos no dia a dia dos adolescentes e também de forma lúdica, através de jogo.

A elaboração da sequência de trabalho seguiu as orientações de Guimarães e Giordan (2013). Anexo ao material se encontram os artigos científicos utilizados.

Boa leitura e ótimo trabalho!

**Os autores.**



## 2 INTRODUÇÃO

Hoje em dia vivemos em um mundo largamente influenciado pela tecnologia, no qual as informações chegam a todo momento provenientes de diversas fontes. Devido a este fenômeno de massificação das informações, muitas vezes elas são expostas de formas equivocadas.

Procurando não transformar a química em uma vilã, uma vez que, essa ciência tem participação importantíssima para o desenvolvimento científico-tecnológico do estudante, os professores precisam, cada vez mais, se adaptar a essa realidade.

Porém, um grande desafio do professor no ensino de Química é atribuir significados para que os estudantes entendam a relação entre seu cotidiano e o conhecimento científico, uma vez que este é aplicado como memorização. Já a contextualização e a experimentação podem contribuir no processo ensino aprendizagem, pois permitem que os estudantes percebam esta significação dos conceitos químicos e também a relação da teoria com o mundo ao seu redor.

Portanto, os conhecimentos científicos poderão auxiliar o processo de aquisição da linguagem escrita, possibilitando ao estudante ampliar a sua cultura, porém, é fundamental a adoção de temas que estejam diretamente vinculados a sua vida, assim como é primordial o desenvolvimento de atividades de ensino nas quais os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre a questão envolvida na busca da construção coletiva do conhecimento. Dessa forma, conhecimentos básicos de Química, como ler e interpretar as informações contidas nas embalagens de produtos alimentícios, a sua utilização e conservação, fazem com que o indivíduo participe da sociedade em que vive, desempenhando assim a sua função de cidadão.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Sequência didática.

Algumas definições de sequência didática (SD) foram encontradas na literatura:

Para Zabala (1998), sequência didática é definida como *“um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”*

Já para Guimarães e Giordan (2012), sequência didática é *“um conjunto de atividades articuladas e organizadas de forma sistemática, em torno de uma problematização central”*.

A sequência didática também pode ser considerada uma abordagem pedagógica que permite promover conexões de saberes, quando planejados adequadamente (ABEGG, 2005).

E para Pais (2002), as sequências didáticas também podem ser descritas como *“certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”*.

De uma forma geral, tanto Zabala (1998), quanto Guimarães e Giordan (2012) indicam que sequência didática é um conjunto de atividades com objetivos definidos, contudo, Guimarães e Giordan (2013), indicam ainda que os parâmetros para a construção, validação e aplicação da sequência didática mostram uma vasta possibilidade dentro do contexto e realidade do

público alvo ao qual será aplicada. Assim, neste trabalho usaremos os pressupostos de Guimarães e Giordan (2013).

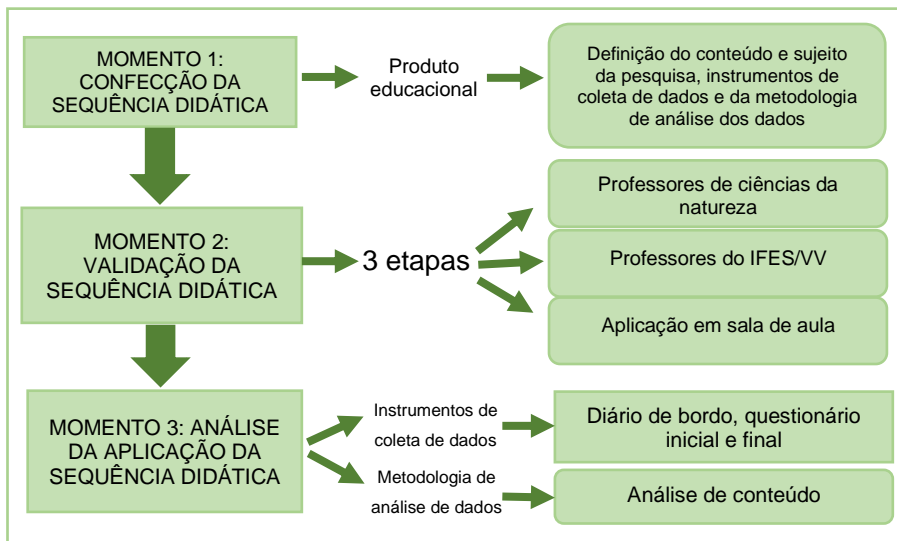
Guimarães e Giordan (2013), seguem a Engenharia Didática defendida por Artigue (1987) e apresentam ainda um instrumento de validação chamado Elaboração-Aplicação-Reelaboração (EAR) que pode ser entendido como sistema de atividades com objetivos, ações e operações específicas. Em outras palavras, o processo EAR consiste em um método de elaboração e validação de SD segundo análise sistematizada e avaliações consecutivas de cada um dos elementos que a constituem, de seu contexto de aplicação, de seus resultados e de sua relação com o plano anual de ensino da escola. Devendo o autor da SD, na primeira fase, buscar o seu referencial teórico.

A segunda fase é a aplicação, composta de quatro etapas: três de validação *a priori*, realizadas segundo instrumentos de validação específicos e uma etapa na qual a SD é desenvolvida em sala de aula, sendo a experimentação no processo de validação.

A terceira e última fase é a reelaboração: nela, de posse das informações anteriores podem-se confrontar suas percepções e objetivos quanto à elaboração da SD, da análise *a priori* e os dados da experimentação (GUIMARÃES e GIORDAN, 2013).

Este trabalho, seguiu os pressupostos de Guimarães e Giordan, de acordo com a figura 1.

Figura 1: Confeção, validação e aplicação da sequência didática.



Fonte: a autora.

O público alvo da pesquisa, uma turma de 2ª série do ensino médio do turno matutino da EEEFMAJPM com um total de 40 alunos, com idade entre 16 e 18 anos. Já vinha sendo acompanhado pela professora/pesquisadora há um ano. Portanto, já havia um conhecimento prévio de seus potenciais, suas dificuldades e desafios a serem alcançados. Pensando então, nesse público alvo, partiu-se para a primeira fase de validação da SD, que é a sua elaboração.

Então, foram realizadas atividades diversas. Entre elas podemos citar: análises de rótulos, visualização de experiência, leitura e interpretação de textos, cálculos, caça-palavras e o jogo, com grau de dificuldade variado.

A segunda fase, é a mais extensa e neste trabalho foi dividida em três etapas.

A primeira etapa foi a validação da SD por pares e professores coordenadores, ocorrida na EEEFMAJPM. Participaram professores da área de Ciências da Natureza, coordenador da área e pedagoga do turno matutino. Fizeram contribuições de forma a melhorar o processo de aplicação.

A segunda etapa foi a validação por especialistas, ocorrida no IFES – VV, utilizando o instrumento de validação específico; nesse momento foi apresentada toda a SD, para a qual os professores deram as suas contribuições sugerindo que para uma melhor amostragem fosse aplicada para três turmas de segunda série do ensino médio. Cabe ressaltar que foi a melhor decisão, pois somente uma turma não teria resultados tão satisfatórios.

A terceira etapa foi a aplicação da SD em sala de aula. Foi o momento de verificação dos tempos disponibilizados para cada atividade, momento de “desafios” e principalmente de coleta de dados.

A última fase é a reelaboração de SD segundo o que foi coletado e analisado no processo, visando a sua melhoria e adequação.

## 3.2. Breve histórico sobre embalagens e rótulos

### 3.2.1 – De onde surgiram as embalagens.

Para entendermos a importância das embalagens precisamos saber de onde elas surgiram. Assim, uma pequena revisão bibliográfica foi realizada.

Começamos citando o útero, a primeira embalagem que conhecemos, experimentamos, vivenciamos e aprendemos a decodificar (LUCA, 2015).

Luca, descreve a função da embalagem muito bem, quando diz que:

“proteger o conteúdo do produto; resguardar contra os ataques ambientais; favorecer ou assegurar os processos de conservação; evitar contatos inconvenientes; melhorar a apresentação; possibilitar melhor observação; favorecer o acesso; facilitar o transporte e educar o consumidor”.  
(LUCA, 2015)

Com certeza a embalagem não é uma invenção humana e sim da natureza. Como foi dito, o útero exerce muito bem essa função. Se refletirmos mais um pouco, a natureza nos mostra como elas são necessárias, por exemplo, as carapaças nos animais, as sementes nos frutos, etc. Na verdade, o ser humano foi muito inteligente em observar a natureza e a partir dela reconhecer os benefícios que uma embalagem poderia trazer.

Assim, as primeiras embalagens criadas pelo homem são oriundas da civilização egípcia, muitos séculos antes de Cristo, com a descoberta do papiro, pela necessidade de embrulhar verduras e frutas com o objetivo de conservação e proteção.

A necessidade de embalagem começou a aparecer, realmente, para o ser humano, quando a distância entre as fontes de abastecimento e moradia se tornaram maior.

Provavelmente, o primeiro setor a utilizar embalagens foi o agrícola, para fazer o transporte de seus produtos a longas distâncias. Os materiais utilizados para essas embalagens eram, o couro, a madeira, a juta e o algodão.

Com o passar do tempo outros setores também tiveram a necessidade de utilizar embalagens, como a indústria mecânica e a de bebidas, surgindo assim outros materiais como matéria-prima, tais como: as madeiras compensadas, as chapas prensadas e o papelão ondulado.

Existem hoje em dia, milhares de embalagens diferentes. Algumas delas seguem a premissa de só servirem para transportar os produtos, porém muitas outras servem como ferramenta de marketing e de comunicação com o consumidor. A figura 2, mostra alguns objetos antigos que podem ser considerados como embalagem, para transporte de mercadorias.

Figura 2: Alguns objetos antigos que foram utilizados como embalagens.



Fonte: Montagem feita pela autora.

Visto que neste trabalho serão utilizadas embalagens de alimentos, iremos restringir então o que a legislação diz a respeito deles.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), embalagem para alimentos “é o invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinado a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, matérias-primas, produtos semielaborados ou produtos acabados”.

Segundo Cabral, et al (1994), as embalagens devem exercer algumas funções, como: proteção; conservação; informação; e a função relacionada

ao serviço ou à conveniência na utilização do produto.

A função de proteção protege o produto durante o transporte, a distribuição, o manuseio contra choques, vibrações e compressões que ocorrem durante todo o percurso e também contra a adulteração ou perda de integridade, acidentais ou provocadas, através de sistemas de evidência de abertura, como bandas, selos e tampas com anel de ruptura.

Já a função de conservação é fundamental durante o processamento do alimento industrializado. Ela é indispensável em aspectos como processamento térmico, acondicionamento asséptico e na atmosfera modificada. A embalagem deve controlar os fatores como umidade, oxigênio, luz, servindo como barreira aos micro-organismos presentes na atmosfera, impedindo o seu desenvolvimento no produto. Garantindo, assim, a qualidade e a segurança, além de prolongar a sua vida útil e minimizar as perdas por deterioração.

A função de informação é utilizada por distribuidores e consumidores. Para os distribuidores, a embalagem transmite informação para a gestão de estoque, instruções de armazenamento, manuseio e preço. Permite a identificação e rastreabilidade do produto. Para os consumidores, a embalagem é o suporte das informações legais que constam no rótulo como o nome e tipo do produto, quantidade, data de consumo, responsável pela colocação no mercado, informação nutricional e instruções de armazenamento doméstico, preparação e uso.

Por fim, a função de conveniência na utilização do produto é a facilidade de manuseio e estocagem que as embalagens fornecem para o consumidor, como: as embalagens de abertura fácil; tampas dosadoras; possibilidade de fecho entre utilizações; possibilidade de aquecer; cozinhar e servir na própria embalagem; utilização em forno de micro-ondas; permitir a



combinação de produtos diferentes, como iogurte e cereais; ser adequada às diferentes ocasiões de consumo e diferentes quantidades.

Para cada tipo de embalagem existe uma legislação específica regulamentada pela ANVISA. Em seu site, foram criadas bibliotecas específicas para cada assunto com finalidade de organização. Existe a biblioteca de alimentos na qual se pode encontrar toda a legislação referente à embalagem de alimentos, como:

#### RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 91, DE 11 DE MAIO DE 2001

(Publicada em DOU nº 93-E, de 15 de maio de 2001) e (Republicada em DOU nº 114-E, de 13 de junho de 2001).

Essa resolução possui quatro artigos, a saber:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico - Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos constante do Anexo desta Resolução.

Art. 2º O não cumprimento aos termos desta Resolução constituem infração sanitária, sujeitando os infratores às penalidades da Lei n 6437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 3º Fica revogada a Portaria Secretaria de Vigilância Sanitária/ Mato Grosso Sul SVS/MS 30, de 18 de março de 1995.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

### 3.2.2 – Surgimento dos rótulos.

Para entendermos o que são e para que servem os rótulos, é necessário pensar um pouco sobre o histórico da legislação alimentícia.

Segundo Ferreira (2004), em 1969, foi publicado o Decreto-Lei nº 986 (vigente até os dias atuais), cuja abrangência, define alimentos, procedimentos para o registro e controle, rotulagem, critérios de fiscalização e detecção de alterações, entre outras (BRASIL, 1969).

Porém, esse decreto não diz respeito à rotulagem nutricional, visto que os conhecimentos sobre nutrientes eram pouco conhecidos na época de sua publicação. Nele, destacou-se o fato de que nos rótulos não deve constar benefícios à saúde que não sejam comprovados cientificamente e tampouco termos que induzam os consumidores à falsa interpretação sobre o alimento.

Nesse mesmo decreto, ainda, foi definido o conceito de rótulo como sendo: *“qualquer identificação impressa ou litografada, bem como, os dizeres pintados ou gravados a fogo, por pressão ou decalcação, aplicados sobre o recipiente, vasilhame, envoltório, cartucho ou qualquer outro tipo de embalagem do alimento ou sobre o que acompanha o continente”*, e determina que no rótulo deve constar o nome do produto, a natureza e tipo do alimento, e seu número de registro.

No início de 1979, a Resolução Normativa nº12/78 da Câmara Técnica de Alimentos estabeleceu como deveria ser realizada a distribuição das informações em um rótulo, o que deveria constar no painel frontal e painéis laterais, nome, marca, ingredientes (BRASIL, 1979). Essa resolução só foi revogada em 1998 pela publicação da portaria nº 42 da Secretária de Vigilância Sanitária/ Mato Grosso Sul (SVS/MS), que estabeleceu o Regulamento Técnico para Rotulagem de alimentos embalados.

Em 1992 foi promulgada a lei nº. 8.543, que determina a obrigatoriedade da impressão da presença de glúten em alimentos como trigo, aveia, malte, centeio e/ou seus derivados. Seu objetivo foi destacar a presença de glúten

a fim de orientar o consumidor que tem intolerância a esse composto.

Em 4 de setembro de 1997, o Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) estabelece a portaria nº.371, informando que rótulo é toda inscrição, legenda, imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 1997).

Um ano depois, em 1998, foram publicadas duas importantes portarias, a nº 41 e a nº 42 da SVS/MS sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados e Rotulagem de Alimentos Embalados, respectivamente (BRASIL, 1998).

A portaria nº 41, tornou obrigatória a rotulagem nutricional apenas para aqueles alimentos nos quais se quisesse ressaltar alguma propriedade nutricional, chamada informação nutricional complementar. A informação nutricional deveria ser expressa por 100g ou 100mL do alimento e deveriam constar, obrigatoriamente, o valor energético, os conteúdos de proteínas, carboidratos, lipídios e fibra alimentar; sendo opcional a declaração de outros nutrientes, tais como vitaminas.

A portaria nº 42, que estabelece que os rótulos não devem apresentar dizeres atribuindo aos alimentos propriedades que não possuem, portanto os rótulos não devem dar destaque à presença ou ausência de componentes que não sejam próprios do alimento, nem indicar propriedades medicinais ou terapêuticas, ou sugerir o consumo para melhorar a saúde ou evitar doenças.

Ainda em 1998 foi publicada a Portaria nº 27 SVS/MS, que complementa a Portaria nº 41, regulamentando a apresentação da informação nutricional complementar, que dentre outras coisas estabelece os critérios para que atributos nutricionais específicos, tais como “baixo conteúdo”, “fonte”, “alto

teor”, possam ser destacados e termos como “reduzido” e “aumentado” devem ser utilizados para destacar comparação entre as propriedades de um produto novo, e um produto convencional.

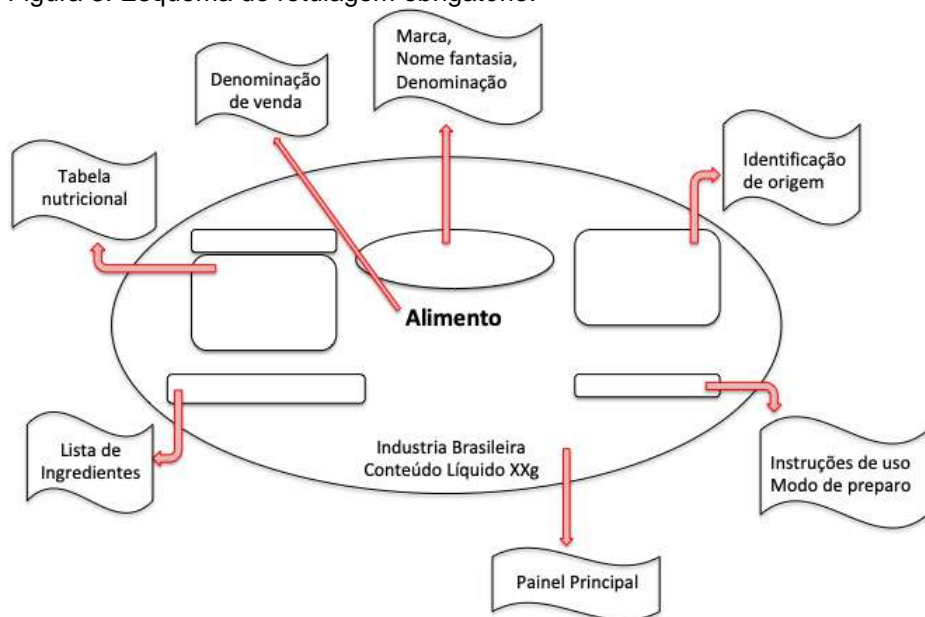
Em 1999 foi publicada a Lei nº 9.782, definindo o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), criando a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), vinculada ao Ministério da Saúde. O Decreto nº 3.029 regulamenta a ANVISA, que passa a ser de responsabilidade de uma Diretoria Colegiada e a Resolução nº 58 ANVS/MS, determinando que a regulamentação de todos os produtos e serviços seja divulgada por meio de Resoluções RDC (Resolução da Diretoria Colegiada).

Em 2003, a ANVISA, estabelece a RDC nº 360, na qual descreve que rotulagem nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento e determina um prazo para as empresas, 31 de julho de 2006, tornando obrigatória a rotulagem nutricional de todos os alimentos e bebidas produzidos na ausência do cliente e prontos para a oferta ao consumidor (Resolução – RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003) (BRASIL 2003a).

Até os dias atuais os únicos alimentos e bebidas que estão dispensados da rotulagem nutricional são: as bebidas alcoólicas, as águas minerais e demais águas destinadas ao consumo humano, os vinagres, o sal (cloreto de sódio), as especiarias, os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, café, erva mate, chá, ervas sem adição de outros ingredientes, alimentos preparados e embalados em restaurantes e estabelecimentos comerciais, prontos para o consumo; produtos fracionados nos pontos de venda a varejo e comercializados como pré-medidos, as frutas, vegetais, carne in natura, refrigerados, congelados e os alimentos com embalagens cuja superfície visível para rotulagem seja menor ou igual a 100 cm<sup>2</sup>(BRASIL, 2003b).

A Figura 3 mostra as informações contidas na rotulagem obrigatória.

Figura 3: Esquema de rotulagem obrigatório.



Fonte: a autora

Segundo a Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003, a Informação Nutricional Obrigatória pode ser apresentada de três formas: vertical (quadro 3), horizontal (quadro 4) ou linear (quadro 5).

Tabela1: Modelo de rótulo vertical.

Informações Nutricionais		
Porção__ g ou ml (medida caseira)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor energético	_kcal ou _kJ	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras totais	g	
Gorduras saturadas	g	
Gorduras trans	g	-
Fibra alimentar	g	

Sódio	mg	
(*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

Fonte: a autora

Tabela 2: Modelo de rótulo horizontal.

Informações Nutricionais Porção__g ou ml (medida caseira)	Quantidade por porção	% VD (*)	Quantidade por porção	% VD (*)
	Valor energético _kcal ou _kJ		Gorduras saturadas - g	
	Carboidratos – g		Gorduras trans - g	-
	Proteínas – g		Fibras alimentares - g	
	Gorduras – g		Sódio - mg	

(\*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: a autora

Tabela3: Modelo de rótulo linear.

<p><b>Informação Nutricional:</b> Porção__ g ou ml (medida caseira); Valor energético...kcal = kJ (...%VD); Carboidratos ...g (...%VD); Proteínas ...g(...%VD); Gorduras totais...g (...%VD); Gorduras saturadas ...g (%VD); Gorduras <i>trans</i> ...g; Fibra alimentar ...g (%VD); Sódio...mg (%VD).</p>
<p>(*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p>

Fonte: a autora.

## 4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA COM A TEMÁTICA “USO DE RÓTULOS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS”

#### IDENTIFICAÇÃO

Escola: “EEEM Antônio José Peixoto Miguel”.

Professora: Rayanny Gomide Lana Leuenroth.

Área de Conhecimento/Disciplina: Química.

Série: 2ª série – EM.

Número de aulas previstas: 10.

Tempo Estimado de cada Etapa: 55 min.

Conteúdos conceituais pré-requisito em Química.

- Densidade.

Conteúdos conceituais de Química a serem trabalhados nesta sequência didática.

- Solução.  
- Termoquímica.  
- Bioquímica (introdução as informações nutricionais).

Conteúdos conceituais pré-requisito em Matemática.

- Mudanças de unidades de massa e volume.

#### OBJETIVO GERAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Promover a alfabetização científica por meio de atividades multidisciplinares em que se correlacionam questões sociais e científicas através da leitura de rótulos e embalagens de produtos alimentícios.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Conscientizar os alunos sobre seu papel de cidadão promovendo a aprendizagem significativa de conceitos teóricos e práticos da Química aplicados à temática das embalagens e rótulos.
- Estabelecer a relação entre os componentes de um rótulo e a utilização de determinados alimentos em dietas restritivas.

## 4.1 AULA 0 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – DIAGNÓSTICO

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivos específicos:**

Apresentar os objetivos da sequência didática a ser aplicada e a temática a ser discutida.

Orientar os estudantes quanto ao preenchimento do diário de bordo.

Entregar os termos de consentimento e assentimento livre esclarecido (TCLE e TALE).

**Conteúdos:** Agenda da sequência didática. TCLE e TALE. e Diário de bordo.

**Dinâmicas:**

- Organizar a turma para entrega dos termos, explicar a importância e como preencher.
- Com o uso do projetor, apresentar uma questão de cada vez, para sondagem do conhecimento dos alunos, que responderão no diário de bordo.
- Entregar e estimular os alunos a preencherem a folha com as expectativas sobre a aplicação da sequência didática.
- Recolher os diários de bordo.
- Solicitar aos alunos que tragam rótulos de produtos consumidos em casa para que possam ser analisados na aula seguinte.

### **Atividade 1: Orientações Gerais**

---

**Tempo:** 20 minutos.

**Propósito:** Esclarecer os objetivos da sequência didática, suas etapas e forma de coleta de dados pela professora pesquisadora.

**Materiais de apoio:** TCLE e TALE (anexo 3) impressos, caderno que servirá de diário de bordo, slides com a esquematização da sequência didática.

**Descrição:** Apresentar inicialmente o número de aulas destinadas à sequência e



os assuntos a serem abordados. Explicar os objetivos da pesquisa. Entregar o TCLE e TALE para assinatura. Responder à eventuais dúvidas.

## **Atividade 2: Registrando o conhecimento prévio**

---

**Tempo:** 35 minutos.

**Propósito:** Promover o registro do conhecimento prévio dos estudantes acerca do tema “rótulos e embalagens”.

**Materiais de apoio:** Projetor, diário de bordo, caneta e papel.

**Descrição:** Solicitar que os estudantes, em grupos de 5 integrantes, respondam as primeiras questões de sondagem no diário de bordo:

- 1) Você sabe o que é um rótulo de alimentos, e quais as principais informações que devem estar contidas nele?
- 2) Com que frequência você observa o rótulo de um produto alimentício antes de consumi-lo?
- 3) Você sabe se existe uma legislação que regulamenta as informações que devem estar contidas em um rótulo? Qual órgão que determina e fiscaliza essa legislação?
- 4) Quais os alimentos industrializados que você mais consome no seu dia a dia?
- 5) É possível relacionar tipo de alimentação e saúde, através de rótulos? Cite um exemplo prático.
- 6) Qual a função do “conteúdo energético”?
- 7) Quais são as diferenças entre alimentos “diet” e “light”?
- 8) Através do rótulo de um alimento, é possível verificar ou calcular a sua concentração? Mostre.
- 9) Ao analisar o rótulo abaixo, quais itens apresentados você conseguiria definir? Exemplifique.

Figura 4: rótulo de biscoito recheado de chocolate

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL/INFORMACIÓN NUTRICIONAL/NUTRITION  
INFORMATION

Porção de/PORCIÓN/PORTION 30g(3biscoitos/GALETAS/BISCUITS)

Quantidade por porção/Cantidad por porción/Quantity per portion		%VD
Valor energético/ Caloric value	133kcal=559kJ	7%
Carboidratos/Carbohidratos/Carbohydrates	21g	7%
Proteínas/Proteins	2,5g	3%
Gorduras totais/Grasas totales/Total fat	4,5g	8%
Gorduras saturadas/Grasas saturadas/Saturated fat	1,4g	6%
Gorduras trans/Grasa trans/Trans fat	-----	----
Fibra alimentar/Fibra alimentaria/Dietary fibre	0,7g	3%
Sódio/Sodio/Sodium	63mg	3%

Fonte: a autora

### Atividade 3: Expectativas

**Tempo:** Para ser feito individual e entregue no começo da aula 1.

**Propósito:** Promover o registro das expectativas dos alunos acerca da sequência didática a ser desenvolvida com o tema “rótulos e embalagens”.

**Materiais de apoio:** Diário de bordo.

**Descrição:** Solicitar aos alunos que façam anotações em uma folha própria (anexo 2) que será anexada ao diário de bordo do grupo quanto às expectativas de ensino (ações que esperam do professor) e aprendizagem (o quê/como gostariam de aprender) relacionadas à sequência. Também podem registrar quaisquer informações pertinentes à sua participação na pesquisa.

**Anexo 1:** Entregar aos alunos a folha que será levada para casa, preenchida e anexada ao diário de bordo no início da aula 1.

Solicitar aos alunos que levem para a próxima aula, rótulos de alimentos que eles consomem no dia a dia.

## 4.2 AULA 1– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – CONHECENDO OS RÓTULOS

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivos específicos:** Apresentar qual o órgão regulamenta as informações contidas em um rótulo.

Reconhecer as informações que, obrigatoriamente, devem constar em um rótulo, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

**Conteúdos:** Termoquímica e bioquímica (informações nutricionais).

**Dinâmicas:**

- Preparar o projetor e apresentar os modelos de rótulos existentes e as principais informações que devem conter nelas.
- Separar os grupos, pedir que peguem os rótulos que trouxeram e entregar o diário de bordo para cada grupo para que eles possam analisar os rótulos e fazer as anotações de acordo com as informações apresentadas.
- Recolher os diários de bordo.

### **Atividade 1: Reconhecimento de modelos de rótulos**

---

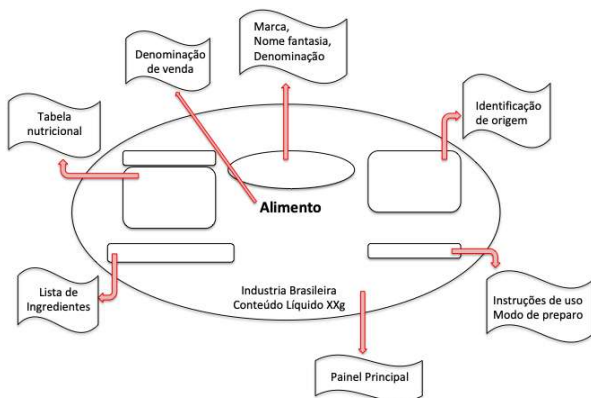
**Tempo:** 10 minutos.

**Propósito:** Identificar os modelos de rótulos existentes, as informações que devem estar presentes e o órgão que regulamenta essas informações.

**Materiais de apoio:** projetor, papel e caneta.

**Descrição:** Com o auxílio do projetor o professor deverá apresentar aos alunos os três modelos de rótulos que podem ser usados (modelos, vertical, horizontal e linear), também deverá apresentar aos alunos que a Anvisa é a agência responsável por regulamentar esses rótulos.

Figura 5. Esquema de rotulagem



Fonte: a autora

Segundo a Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003, a Informação Nutricional Obrigatória pode ser apresentada de três formas: vertical, horizontal ou linear.

Tabela 4: Modelo de rótulo vertical.

Informações Nutricionais		
Porção__ g ou ml (medida caseira)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor energético	_ kcal ou _kJ	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras totais	g	
Gorduras saturadas	g	
Gorduras trans	g	-
Fibra alimentar	g	
Sódio	mg	

(\*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: a autora

Tabela 5: Modelo de rótulo horizontal.

Informações Nutricionais Porção __g ou ml (medida caseira)	Quantidade por porção	% VD (*)	Quantidade por porção	% VD (*)
	Valor energético _kcal ou _kJ		Gorduras saturadas - g	
	Carboidratos – g		Gorduras trans - g	-
	Proteínas – g		Fibras alimentares - g	
	Gorduras – g		Sódio - mg	

(\*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

Fonte: a autora

Tabela 6: Modelo de rótulo linear.

<p><b>Informação Nutricional:</b> Porção__ g ou ml (medida caseira); Valor energético...kcal = kJ (...%VD); Carboidratos ...g (...%VD); Proteínas ...g(...%VD); Gorduras totais...g (...%VD); Gorduras saturadas ...g (%VD); Gorduras <i>trans</i> ...g; Fibra alimentar ...g (%VD); Sódio...mg (%VD).</p>
<p>(*) % Valores Diários com base numa dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.</p>

Fonte: a autora

## Atividade 2: Identificação de rótulos

**Tempo:** 40 minutos.

**Propósito:** Identificar nos rótulos os valores relacionados e indicar se estão dentro dos padrões estabelecidos.

**Materiais de apoio:** Caneta e papel.

**Descrição:** Os alunos, em grupos, utilizarão os rótulos de alimentos que eles consomem no dia a dia, eles deverão preencher uma tabela com a análise feita nesses rótulos e em seguida um aluno do grupo, apresentará os resultados para os demais grupos da sala.

Alimento / informação					

No diário de bordo os alunos deverão responder as questões, para depois apresentar aos colegas:

- 1) Todos os rótulos analisados continham as informações obrigatórias? Caso não contivessem, apontar quais os alimentos e qual informação não constava.
- 2) Com suas palavras, expliquem o que significam os seguintes termos:
  - a) Porção:
  - b) Quantidade por porção:
  - c) Valor energético:
  - d) % VD (valor diário)
- 3) Como vocês definiriam a importância de um rótulo:

### 4.3 AULA 2 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ÁGUA MINERAL

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivos específicos:** Apresentar o conceito de água mineral e de “dureza” presente em alguns tipos de água.

Calcular a concentração de íons presentes em amostras de água mineral.

**Conteúdos:** Solubilidade e concentração.

**Dinâmicas:**

- Preparar o projetor, apresentar o conceito de dureza da água com textos bem como, as classificações.
- Apresentar os rótulos de água mineral.
- Apresentar o conceito de concentração comum.

#### **Atividade 1: Exposição teórica**

---

**Tempo:** 30 minutos.

**Propósito:** Caracterizar água mineral e conceito de “dureza” e apresentar seu rótulo específico.

**Materiais de apoio:** Projetor.

**Descrição:**

As águas minerais também são soluções cujo solvente é a água. Qualquer água de nascente pode ser considerada água mineral por conter sais minerais dissolvidos. Alguns tipos de água mineral, no entanto, contêm sais que as tornam particularmente interessantes.

#### **Água é tudo igual?**

*É fato: as águas minerais deixaram de ser coadjuvantes na mesa dos brasileiros. No mercado nacional, o setor está em franco crescimento e, segundo a Associação Brasileira de Indústria de Água Mineral (Abinam), de 2007 até 2011 cresceu 23%, com 8,4 bilhões de litros engarrafados. Por isso*



*mesmo algumas multinacionais abraçaram a indústria de bebidas minerais e disputam a liderança com diversas marcas locais.*

Texto adaptado de Mortimer e Machado, 2013

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) por meio do Decreto-Lei nº. 7841, de 8/8/1945, instituiu o Código de Águas Minerais. No Artigo 1º do texto encontramos uma definição para águas minerais:

*“Águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa.”*

Para efeito de concentração é interessante que levemos em consideração a concentração de alguns íons nas águas minerais

A presença de íons bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) está relacionada à interação do gás carbônico com a água. A presença de íons cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{+2}$ ) – mais comuns nas águas duras – é uma característica da água que pode ter repercussões. O controle da dureza da água é de fundamental importância na indústria, pois sais formados por estes cátions podem acumular-se no interior das tubulações, levando a obstruções e consequentes prejuízos. Em locais que possuem águas duras a limpeza com sabão é afetada.

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (Funasa), 2014, a dureza indica a concentração de cátions multivalentes em solução na água. Os cátions mais frequentemente associados à dureza são os de cálcio e magnésio ( $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ) e, em menor escala, ferro ( $\text{Fe}^{+2}$ ), manganês ( $\text{Mn}^{+2}$ ), estrôncio ( $\text{Sr}^{+2}$ ) e alumínio ( $\text{Al}^{+3}$ ). Sua origem pode ser natural (por exemplo, dissolução de rochas calcárias, ricas em cálcio e magnésio) ou antropogênica (lançamento de efluentes industriais). A dureza da água é expressa em mg/L de equivalente em carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e pode ser classificada em:

mole ou branda:  $< 50 \text{ mg.L}^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$ ;

moderada: entre 50 mg.L<sup>-1</sup> e 150 mg.L<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>;

dura: entre 150 mg.L<sup>-1</sup> e 300 mg.L<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>;

muito dura: >300 mg.L<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>.

Para águas de abastecimento, o padrão de potabilidade estabelece o limite de 500 mg.L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>. Valores desta magnitude usualmente não são encontrados em águas superficiais no Brasil, podendo ocorrer, em menor concentração, em aquíferos subterrâneos.

O resíduo de evaporação representa o “peso seco” da massa mineral da água. Quanto menor o resíduo de sais e sólidos na evaporação do líquido menor a quantidade de sais dissolvidos na água.

Figura 6: De olho no rótulo

## DE OLHO NO RÓTULO

Os rótulos têm que seguir à risca o que foi aprovado pelo DNPM\* e publicado no Diário Oficial da União

### ITENS OBRIGATÓRIOS



**Nome da empresa concessionária e/ou arrendatária, com o CNPJ**

**Nome da fonte**

**Classificação da água**

**Nome do laboratório, número e data da análise da água**

**Município e Estado onde fica a fonte**

**Indicar se a gasificação é natural ou artificial**

**Validade em meses**

**Ler a composição química é importante para a escolha da água adequada ao seu perfil. Os ingredientes estão em mg/L, e devem estar listados, no mínimo, oito elementos**

Composição química (mg/L)			
Ca	124	Mg	125
Na+K	10	Cl	10
SO <sub>4</sub>	10	HCO <sub>3</sub>	10
Fe	0,1	Mn	0,1
Zn	0,1	Li	0,1
Br	0,1	Se	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1	Pb	0,1
Ag	0,1	As	0,1
Cd	0,1	Hg	0,1
Cr	0,1	Ni	0,1
Mo	0,1	B	0,1
Sr	0,1	V	0,1
Co	0,1	Zn	0,1
Mn	0,1	Se	0,1
Li	0,1	Br	0,1
Si	0,1	Al	0,1
Cu	0,1		

## Atividade 2: Cálculo de concentração

**Tempo:** 25 minutos.

**Propósito:** Calcular a concentração de íons presentes no rótulo de água mineral.

**Materiais de apoio:** Diário de bordo e caneta.

Figura 7: Rotulo de água mineral sem gás.

Fonte Senhor do Bonfim  
CLASSIFICAÇÃO: Água Mineral Fluoretada e Hipotermal na Fonte.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

pH a 25°C	6,07
Temperatura da água na fonte	28,8°C
Condutividade elétrica a 25°C	67,4 µS/cm
Resíduo de evaporação a 180°C, calculado	55,69 mg/L

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L)

Bicarbonato	19,55
Cloroeto	10,34
Potássio	9,974
Sódio	6,570
Magnésio	0,801
Cálcio	0,359
Nitrato	0,30
Sulfato	0,23
Fluoreto	0,06

CONSERVAR AO ABRIGO DO SOL, EM LOCAL LIMPO, SECO, AREJADO E SEM ODORES. NÃO CONGELAR. EVITAR CHOQUE FÍSICO.

INDÚSTRIA BRASILEIRA

NÃO CONTÉM GLÚTEN



Fonte: a autora

### Descrição:

Questões:

- 1) Sob que forma as diversas substâncias se encontram na água mineral?
- 2) As concentrações aqui são expressas em  $\text{mg.L}^{-1}$ . Por que se optou por essas unidades? Seria possível expressá-las de outra forma? Represente-as em  $\text{g.L}^{-1}$ .
- 3) A concentração de cátions cálcio e magnésio está relacionada com a dureza da água. A dureza da água é um aspecto regional. As águas são classificadas como duras (teores acima de  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ), moles (teores abaixo de  $75 \text{ mg.L}^{-1}$ ) ou moderadas (entre  $75$  e  $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ). Levando em consideração esses valores, podemos dizer que a água em questão apresenta qual classificação? Justifique.

#### 4.4 AULA 3– SEQUÊNCIA DIDÁTICA - REFRIGERANTE

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivos específicos:** Apresentar duas versões diferentes (uma normal e outra zero açúcar) de um mesmo produto a fim de realizar a análise da concentração de cloreto de sódio e de açúcar presente nos mesmos.

**Conteúdos:** Densidade e concentração comum.

**Dinâmicas:**

- Preparar a experiência e mostrá-la aos alunos.
- Rever o conceito de concentração comum e de densidade, chamando a atenção para a diferença entre ambas.
- Entregar os diários de bordo com os rótulos dos refrigerantes para que eles possam analisar e responder.
- Recolher os diários de bordo.
- Informar sobre a importância da leitura do texto para o andamento da aula seguinte.

#### **Atividade 1:** Visualização de experiência

---

**Tempo:** 10 minutos.

**Propósito:** Visualizar, anotar e analisar a experiência realizada com duas latas de refrigerante tipo “cola”, uma normal e uma “zero”.

**Materiais de apoio:** papel e caneta.

**Descrição:**

Antes do experimento os estudantes descrevem suas hipóteses no diário de bordo. “O que vai acontecer com as latinhas de refrigerante quando forem colocadas na água? Por quê?”

Os alunos irão visualizar a experiência que utilizará:

- Latinha de refrigerante tipo “cola” normal
- Latinha de refrigerante tipo “cola” zero
- Recipiente transparente
- Água.

Ao colocarmos as latinhas na água, percebe-se que a latinha do refrigerante normal afunda e a do refrigerante zero flutua. Sendo as latinhas feitas do mesmo material e tendo igual volume (350 mL), a diferença de densidade observada pode ser atribuída à diferença de massa. E esta, à composição dos refrigerantes, isto é, no refrigerante normal foi utilizado açúcar, enquanto no outro se usou adoçante. A quantidade de adoçante usada no refrigerante zero é mínima, enquanto nos refrigerantes normais a quantidade de açúcar está especificada no rótulo. Espera-se que os estudantes consigam fazer esta associação ao elaborarem suas hipóteses.

Figura 8: foto ilustrativa da experiência.



Fonte: <http://olhasoaqui.blogspot.com/2013/08/coca-cola-light-na-agua-ele-flutua-se.html>, acesso em 30/01/2019

### **Atividade 2: Respostas as questões.**

**Tempo:** 10 minutos.

**Propósito:** Responder as questões relacionadas a experiência.

**Materiais de apoio:** Diário de bordo e caneta.

**Descrição:** Após a realização da experiência, os alunos, em grupos, deverão responder as questões:

- 1) Por que uma latinha afundou e outra ficou na superfície da água?
- 2) A qual fator se deve essa diferença de comportamento?

### Atividade 3: Análise dos rótulos


**Tempo:** 30 minutos.

**Propósito:** Analisar os rótulos dos refrigerantes utilizados na experiência para registro das diferenças e cálculo das concentrações.

**Materiais de apoio:** Diário de bordo e caneta.

**Descrição:** Após a discussão sobre a experiência realizada e seus resultados os alunos, em grupos, receberam os rótulos dos refrigerantes utilizados para a análise da diferença entre eles e o cálculo da concentração de açúcar no refrigerante comum e de sódio em ambos.

Tabela 7: Informação nutricional do refrigerante tipo “cola” normal.

	<b>Refrigerante tipo “cola” normal – lata de 350mL</b>		
	Informação nutricional porção de 350mL (2copos)		
	Quantidade por porção		%VD( * )
	Valor energético	149kcal = 624kJ	7
	Açúcares	37g	**
	Gorduras totais	0g	0%
	Gorduras saturadas	0g	0%
	Sódio	18mg	1
	Carboidratos	37g	12
	* valores diários com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ. Seus valores podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		
** valores diários para açúcares não estabelecido			
Não contém quantidade significativa de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibra alimentar.			
Ingredientes: água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico e aroma natural.			

Fonte: a autora



### Refrigerante tipo “cola” zero– lata de 350mL

Informação nutricional porção de 350mL (2copos)

Quantidade por porção		%VD( * )
Valor energético	0 kcal	0%
Açúcares	0 g	**
Gorduras totais	0g	0%
Gorduras saturadas	0g	0%
Sódio	49mg	2
Carboidratos	0 g	0%
* valores diários com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ. Seus valores podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		
** valores diários para açúcares não estabelecido		
Não contém quantidade significativa de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibra alimentar.		

Ingredientes: água gaseificada, extrato de noz de cola, cafeína, aroma natural, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico, edulcorantes ciclamato de sódio (27mg), acesulfame de potássio (15mg) e aspartame (12mg) por 100mL, conservador benzoato de sódio, estabilizante citrato de sódio.

Tabela 8: Informação nutricional do refrigerante tipo “cola” “zero”.

Fonte: a autora

Questões:

- 1) Quais as diferenças encontradas nos dois rótulos?
- 2) Calcule a concentração em  $\text{g.mL}^{-1}$  e em  $\text{g.L}^{-1}$  de açúcar contida na coca cola comum. Mostre.

#### Atividade 4: Entrega do texto

**Tempo:** 5 minutos.

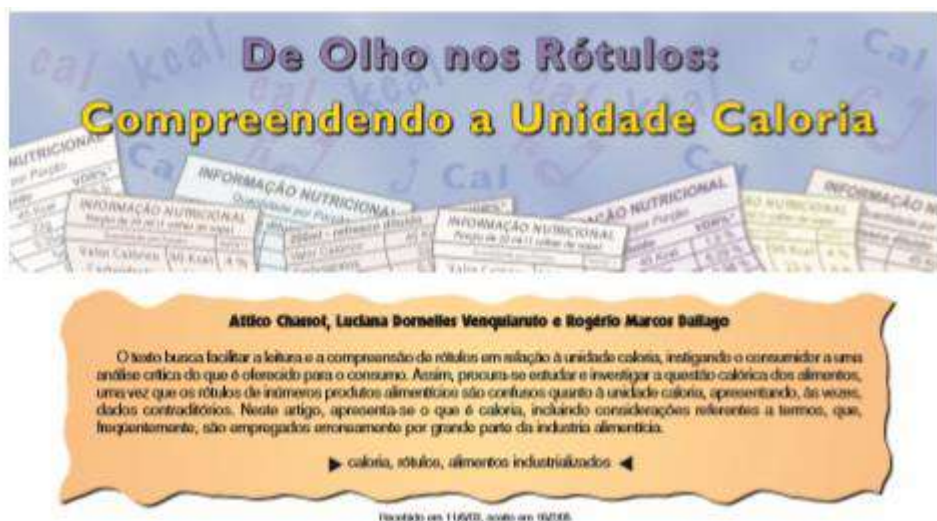
**Propósito:** Entregar o texto que será utilizado na aula seguinte.

**Vídeo de apoio:** <https://www.youtube.com/watch?v=9WSg9IFaihg>

**Materiais de apoio:** Texto: De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria. Attico Chassot, Luciana Dornelles Venquiaruto e Rogério Marcos Dallago. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - N° 21, MAIO 2005



Figura 9: Figura do texto a ser desenvolvida nessa sequência didática.



Fonte: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21a02.pdf>> acesso em 15/01/2019

**Descrição:** Entregar o texto aos alunos e pedir que eles leiam, façam um resumo e anatem as principais dificuldades encontradas no texto. Tragam por escrito, de forma individual, para ser anexado no diário de bordo do grupo.

#### 4.5 AULA 4– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – SALA DE AULA INVERTIDA

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Adquirir conhecimento sobre a unidade caloria e sua função nos alimentos.

**Conteúdos:** Termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Preparar o projetor com o texto entregue aos alunos na aula anterior.
- Trabalhar os conceitos de termoquímica, e de caloria e a relação com joule
- Desenvolver o tema dentro do contexto do livro “Química 2 – Ricardo Feltre”

**Atividade:** Análise do texto

**Tempo:** 50 minutos.

**Propósito:** Texto: **De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria.** Attico Chassot, Luciana Dornelles Venquiaruto e Rogério Marcos Dallago. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - Nº 21, MAIO 2005.

Trabalhar com o texto que foi entregue na aula anterior, tirar as dúvidas conceituando a unidade caloria.

**Materiais de apoio:** projetor, papel e caneta.

**Descrição:** Sala de aula invertida, utilizando o texto entregue anteriormente para que as dúvidas sejam sanadas e os conceitos aprofundados

Conceitos segundo Feltre:

**Termoquímica:** Termoquímica é o estudo das quantidades de calor liberadas ou absorvidas durante as reações químicas.

Para a Termoquímica, as reações químicas se classificam em:

**Exotérmicas** – são as que produzem ou liberam calor, como por exemplo:

A queima do carvão:  $C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{calor}$

A combustão da gasolina:  $C_8H_{18} + 25/2 O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O + \text{calor}$

**Endotérmicas** – são as que absorvem calor, como por exemplo:

A decomposição do carbonato de cálcio:  $CaCO_3 + \text{calor} \rightarrow CaO + CO_2$

A síntese do óxido nítrico:  $N_2 + O_2 + \text{calor} \rightarrow 2NO$

**Calorimetria:** Calorimetria é o estudo e a medição das quantidades de calor liberadas ou absorvidas durante os fenômenos físicos e/ou químicos.

**Unidades de quantidade de calor:** É usual expressar *quantidade de calor* em *calorias (cal)*:

*Caloria* é a quantidade de calor necessária para elevar de 14,5°C para 15,5°C a temperatura de 1g de água.

Na Termoquímica, usa-se bastante o múltiplo *quilocaloria*, que é 1000 vezes maior que a caloria.

$$1\text{kcal} = 1000\text{cal}$$

Como várias formas de energia se equivalem, podemos expressar as “quantidades de calor” em outras unidades de energia, como, por exemplo: o joule.

$$1\text{cal} = 4,18\text{J}$$

Ressaltamos que no Brasil se adota oficialmente o *Sistema Internacional de Unidades (SI)*, no qual a unidade de energia é o joule (J). Por esse motivo, essa unidade e seu múltiplo – kilojoule (kJ) – estão sendo cada vez mais usados em calorimetria:

$$1\text{kJ} = 1000\text{J}$$

Texto de apoio:

Figura 10: Texto sobre alimentação e obesidade

**ALIMENTAÇÃO E OBESIDADE**

Os alimentos são os "combustíveis" do nosso corpo. Durante o nosso metabolismo, eles se queimam (embora essa combustão nem sempre seja total), e a energia resultante dessa combustão é utilizada no funcionamento do nosso organismo, na manutenção da temperatura do nosso corpo e em nossos movimentos. Um adulto necessita de uma dieta que lhe forneça, em média, de 2.500 a 3.000 kcal diariamente (o equivalente ao consumo energético de uma lâmpada de 100 W de potência acesa 24 horas por dia).

Ingerindo alimentos em excesso, nós engordamos, ou seja, esse excesso fica armazenado no organismo na forma de gordura; por outro lado, se a alimentação é insuficiente, emagrecemos, isto é, nosso organismo aproveita a gordura armazenada, queimando-a para a manutenção de nossa atividade biológica.

A tabela seguinte mostra os valores energéticos de alguns alimentos comuns.

**Atenção:** é muito comum as indústrias de alimentos chamarem de **calorias** o que na verdade são **quilocalorias**.

Alimento	Energia (kcal/g)	Alimento	Energia (kcal/g)
Óleo de amendoim	8,84	Milho	3,48
Manteiga	7,20	Feijão	3,47
Castanha-do-pará	6,54	Trigo	3,30
Carne de porco	5,79	Pão	2,80
Amendoim	5,64	Ovo	1,63
Chocolate	5,18	Batata	1,10
Farinha de soja	4,21	Banana	0,85
Açúcar	3,85	Peixe	0,76
Carne de vaca	3,82	Leite	0,65
Queijo prato	3,70	Laranja	0,49
Arroz	3,62	Tomate	0,22

**INFORMAÇÃO NUTRICIONAL**

Uma porção: 40g (aprox. 1/4 xícara)  
Porções por pacote: 120g/30 latas = 120 porções

Valor Nutricional	mg	g	%
Calorias (kcal)	200	10	1%
Carboidratos (g)	10	20	1%
Açúcares (g)	10	20	1%
Proteínas (g)	10	20	1%
Gorduras Totais (g)	10	20	1%
Saturadas (g)	10	20	1%
Monossaturadas (g)	10	20	1%
Polissaturadas (g)	10	20	1%
Colésterol (mg)	10	20	1%
Fibra alimentar (g)	10	20	1%
Fibra solúvel (g)	10	20	1%
Fibra insolúvel (g)	10	20	1%
Sódio (mg)	100	20	1%

(\*) O uso de leite integral acrescenta 35 kcal, 4g de gordura e 15mg de colesterol.  
(†) % do Valor Diário de Referência (VDL) com base em uma dieta de 2.500 kcal.

**AL:**

CALORIAS 3000  
GORDURA 200g  
SABORES  
CARNÊ, CIGARRO E  
AQUELA COISA  
FUMANDO  
NÃO ESCO

SEM PREHENSIVOS  
SEM RECHERO  
SEM  
AROMATIZANTE  
DE FÉRILO

ISTO É REGULADOR

CONCORDO  
PLENAMENTE  
ME  
SOLTAR!

Johnny Hart

Ao lado, temos as informações nutricionais contidas em uma caixa de cereal matinal.

	mg	g	%
Calor (mg)	200,00	10,00	1%
Ferro (mg)	2,75	1,00	1%
Zinco (mg)	3,98	1,00	1%
Vitamina A (mg)	300,00	10,00	1%
Vitamina C (mg)	37,50	15,00	1%
Vitamina B1 (mg)	0,88	0,25	1%
Vitamina B2 (mg)	0,90	0,40	1%
Niácina (mg)	11,25	4,50	1%
Vitamina B6 (mg)	1,25	0,50	1%
Vitamina B12 (mg)	0,40	0,20	1%
Acido Fólico (mg)	17,50	10,00	1%

Fonte: Livro: Química 2 – Ricardo Feltre – página 98

## 4.6 AULA 5– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – LEITE E ACHOCOLATADOS

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Desenvolver ainda mais o conhecimento sobre a unidade caloria e sua função nos alimentos – parte prática.

**Conteúdos:** Termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Separar a turma nos grupos.
- Entregar o diário de bordo e os rótulos de leites e achocolatados.
- Analisar e discutir os resultados encontrados pelos grupos.
- Explicar a intenção da construção do painel comparativo.
- Explicar as atividades propostas.
- Recolher os diários de bordo.
- Informar sobre a importância da leitura do texto para o andamento da aula seguinte.

### **Atividade 1:** Atividade prática

---

**Tempo:** 20 minutos.

**Propósito:** Aperfeiçoar o conceito de caloria, utilizando-o na prática.

**Materiais de apoio:** Diário de bordo, caneta, e rótulos de diversos tipos de leite (desnatado, semi-desnatado e integral) e rótulos de achocolatado de diversas marcas.

**Descrição:** Solicitar aos alunos que façam combinação de rótulos de leite e de achocolatado de forma que eles tenham uma quantidade maior ou menor de calorias por porção, baseado somente nas informações de valores calóricos encontradas nos rótulos fornecidos.

Fazer a discussão dos resultados com a turma e anexar as análises no diário de bordo.

Figura 11: Rótulo de leite integral.



Fonte: a autora



Figura 12: Rótulo de leite semidesnatado.



Fonte: a autora



Figura 13: Rótulo de leite desnatado.



Fonte: a autora



Figura 14: Rótulo de achocolatado marca A.



Fonte: a autora

Figura 15: Rótulo de achocolatado marca B.



Fonte: a autora

**INFORMAÇÃO NUTRICIONAL**

Porção de 20g (2 colheres de sopa)

	QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VD*	20g 1000%* = 200 ml de leite integral	QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VD (%)
VALOR ENERGÉTICO	77 kcal = 323 kJ	4	214 kcal = 899 kJ	11	
CARBOIDRATOS	18 g dos quais:	4	29 g dos quais:	10	
AÇÚCARES	18 g	34	29 g	58	
PROTEÍNAS	0 g	0	1,5 g	3	
LIPÍDIOS TOTAIS	0 g	0	2,5 g	5	
GORDURAS SATURADAS	0 g	0	4,4 g	9	
GORDURAS TRANS	0 g	0	0 g	0	
FIBRA ALIMENTAR	0,6 g	2	0,6 g	2	
SÓDIO	26 mg	1	263 mg	8	
VITAMINA A	96 mcg	15	96 mcg	15	
VITAMINA C	1,5 mg	3	1,5 mg	3	
VITAMINA E	4,8 mg	96	4,8 mg	96	
VITAMINA B1	0,18 mg	15	0,18 mg	15	
VITAMINA B2	0,20 mg	15	0,20 mg	15	
VITAMINA B3	2,4 mg	15	2,4 mg	15	
VITAMINA B6	0,20 mg	15	0,20 mg	15	

\*% Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem variar.  
\*\*%VD baseados nos seguintes nutrientes: CARBOIDRATOS, AÇÚCARES, PROTEÍNAS, LIPÍDIOS, FIBRA ALIMENTAR, SÓDIO, VITAMINA A, VITAMINA C, VITAMINA E, VITAMINA B1, VITAMINA B2, VITAMINA B3, VITAMINA B6, VITAMINA B9.

Figura 16: Rótulo de achocolatado marca C.



Fonte: a autora

**INFORMAÇÃO NUTRICIONAL**

Porção de 20g (2 colheres de sopa)\*\*\*\*

	Quantidade por porção	%VD**	20g de Chocolate + 160ml de leite integral	%VD**
Valor Energético	78 kcal = 329 kJ	4	191 kcal = 799 kJ	8
Carbohidratos	18 g dos quais:	4	25 g dos quais:	8
Açúcares	17 g	34	24 g	47
Proteínas	0,6 g	1	5,4 g	7
Gorduras totais	0 g	0	5,3 g	10
Gorduras saturadas	0,3 g	1	3,5 g	7
Gorduras trans	0 g	0	0 g	0
Fibra alimentar	0 g	0	0 g	0
Sódio	10 mg	0	12 mg	5
Cálcio	4 mg	0	188 mg	19
Ferro	2,1 mg	15	2,1 mg	15
Zinco	1,1 mg	15	1,7 mg	25
Vitamina B3	0,75 µg	15	0,75 µg	15
Vitamina B1	0,18 mg	15	0,24 mg	20
Vitamina B2	0,20 mg	15	0,59 mg	45
Vitamina B5	0,75 mg	15	0,75 mg	15
Vitamina B6	0,20 mg	15	0,20 mg	15
Vitamina B9	36 µg	15	36 µg	15
Vitamina B12	0,36 µg	15	0,36 µg	15
Biotina	4,5 µg	15	2,5 µg	15

\*\*% Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem variar.  
\*\*\*%VD baseados nos seguintes nutrientes: CARBOIDRATOS, AÇÚCARES, PROTEÍNAS, LIPÍDIOS, FIBRA ALIMENTAR, SÓDIO, CÁLCIO, FERRO, ZINCO, VITAMINA B3, VITAMINA B1, VITAMINA B2, VITAMINA B5, VITAMINA B6, VITAMINA B9, VITAMINA B12, BIOTINA.  
\*\*\*\*Quantidade suficiente para preparar 160ml de bebida achocolatada.

Ingredientes: Açúcar, cacau em pó, leite condensado, leite em pó, vitaminas, emulsificante lecitina de soja e aromatizante. ALEGRICOS: CONTEM DERIVADOS DE SOJA. NÃO CONTEM GLUTEN.

Figura 17: Rótulo de achocolatado marca D.





**Informação Nutricional**  
Porção de 20 g (2 colheres de sopa)

Quantidade por porção		%VD(*)
Valor energético	74kcal = 311kJ	4
Carboidratos	18g	8
dos quais Açúcar	16g	**
Proteínas	0,5g	1
Gorduras totais	0g	0
Gorduras saturadas	0g	0
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	1,0g	4
Sódio	51mg	2
Ferro	2,1mg	15
Zinco	1,0mg	19
Selênio	5,1mcg	15
Vitamina E	1,5mg	15
Vitamina C	6,75mg	15
Vitamina B1	0,18mg	15
Vitamina B2	0,18mg	15
Vitamina B6	0,18mg	15
Vitamina B9	36mcg	15
Vitamina B12	0,36mcg	15

\* % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 KJ. Seus valores diários podem variar dependendo da sua dieta.

Fonte: a autora

## Atividade 2: Construção de painel

**Tempo:** 15 minutos.

**Propósito:** montar um material para ser exposto na escola.

**Materiais de apoio:** Caneta, cartolinas.

**Descrição:** Com os resultados obtidos na parte prática, solicitar aos alunos que comecem um painel explicativo para ser exposto para as demais turmas.

## Atividade 3: Questões de investigação

**Tempo:** 15 minutos.

**Propósito:** Investigar o conhecimento aliado a vivência diária dos alunos em relação a solubilidade das substâncias em temperaturas diferentes.

**Materiais de apoio:** Papel e caneta.

**Descrição:** Pedir que os alunos, nos grupos, respondam as questões:

- 1) Se preparamos o leite com um determinado achocolatado nas condições indicadas no rótulo e deixarmos esse preparado na geladeira, o que iremos visualizar, em termos de fases? Dê a explicação para o que foi visualizado.
- 2) Se preparamos o leite com um determinado achocolatado com uma quantidade maior que a indicadas no rótulo e deixarmos esse preparado em repouso por uns minutos. O que ocorrerá? Dê a explicação para o que foi visualizado.
- 3) Se o preparado no item 2, for aquecido, o que ocorrerá? Explique a mudança ocorrida.
- 4) Baseado nessas hipóteses e no conhecimento prévio o que podemos dizer da solubilidade desses compostos em função da temperatura.
- 5) Construa o esboço de um gráfico de solubilidade x temperatura que mostre o comportamento desse tipo de solução.

Dependo do tempo gasto na atividade anterior e da dificuldade dos alunos, nesse ponto, essa atividade 3, poderá ser desenvolvida em uma aula separada.

#### **Atividade 4:** Entrega do texto

---

**Tempo:** 5 minutos.

**Propósito:** Entregar o texto que será utilizado na aula seguinte.

**Materiais de apoio: Texto: Diet ou Light: Qual a diferença?** Rejane Maria Ghisolfi da Silva e Sandra Terezinha de Farias Furtado. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - N° 21, MAIO 2005.

Figura 18: Figura do texto a ser desenvolvida nessa sequência didática.



Fonte: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc21/v21a03.pdf>, acesso em 15/01/2019.

**Descrição:** Entregar o texto aos alunos e pedir que eles leiam, façam um resumo e anotem as principais dificuldades encontradas no texto. Tragam por escrito, de forma individual, para ser anexado no diário de bordo do grupo.

## 4.7 AULA 6 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – DIET E LIGHT

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Ter conhecimento dos conceitos de “diet” e “light”, evidenciando o conteúdo energético e a concentração de sódio.

**Conteúdos:** Solução e Termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Preparar o projetor com o texto entregue aos alunos na aula anterior.
- Trabalhar os conceitos de diet e light e tentar aguçar a curiosidade através de comparações entre ambos.
- Desenvolver o tema dentro do texto entregue e do material de apoio da ANVISA.

**Atividade:** Análise do texto

**Tempo:** 55 minutos.

**Propósito:** Trabalhar com o texto que foi entregue na aula anterior, tirar as dúvidas conceituando “diet” e “light”, do ponto de vista do valor energético e da concentração de sódio.

Texto: **Diet ou Light: Qual a diferença?** Rejane Maria Ghisolfi da Silva e Sandra Terezinha de Farias Furtado. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA - Nº 21, MAIO 2005.

**Materiais de apoio:** projetor, papel e caneta.

**Descrição:** Sala de aula invertida, utilizando o texto entregue anteriormente para que as dúvidas sejam sanadas e os conceitos aprofundados.

Alimentos DIET: São os alimentos especialmente formulados para grupos da população que apresentam condições fisiológicas específicas. Como, por exemplo, geleia para dietas com



restrição de açúcar. São feitas modificações no conteúdo de nutrientes, adequando-os a dietas de indivíduos que pertençam a esses grupos da população. Apresentam na sua composição quantidades insignificantes ou são totalmente isentos de algum nutriente.

**Alimentos LIGHT:** São aqueles que apresentam a quantidade de algum nutriente ou valor energético reduzida quando comparado a um alimento convencional. São definidos os teores de cada nutriente e ou valor energético para que o alimento seja considerado light. Por exemplo, iogurte com redução de 30% de gordura é considerado light.

Tanto alimentos diet quanto light não têm necessariamente o conteúdo de açúcares ou energia reduzido. Podem ser alteradas as quantidades de gorduras, proteínas, sódio, entre outros; por isso a importância da leitura dos rótulos.

Texto retirado do Manual de Orientação aos Consumidores - Educação para o Consumo Saudável – ANVISA 2008

Figura 19: comparação entre rótulos de biscoitos doce “maizena”, versões normal e light.



**Informações Nutricionais:**

MAIZENA PORÇÃO 30G (7 UNIDADES).		
Quantidade por porção		%VD <sup>(*)</sup>
Valor Energético	134 kcal = 563 kJ	7%
Carboidratos, dos quais:	21g	7%
Açúcares	9,0g	3%
Proteínas	2,3g	3%
Gorduras Totais	4,3g	8%
Gorduras Saturadas	1,9g	8%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	0,7g	3%
Sódio	102mg	4%

\*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas. \*\*%VD não estabelecido.



**Informações Nutricionais:**

MAIZENA LIGHT PORÇÃO 30G (7 UNIDADES).		
Quantidade por porção		%VD <sup>(*)</sup>
Valor Energético	132 kcal = 556 kJ	7%
Carboidratos, dos quais:	21g	7%
Açúcares	4,0g	**
Proteínas	2,2g	3%
Gorduras Totais	4,3g	8%
Gorduras Saturadas	1,9g	8%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	0,7g	3%
Sódio	102mg	4%

\*% Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas. \*\*%VD não estabelecido.

**REDUÇÃO DE 25% DE AÇÚCARES EM  
RELAÇÃO AO BISCOITO DOCE MAIZENA**

Este não é um alimento reduzido em valor energético.

Fonte: <http://www.piraque.com.br> acesso em 05/01/2019

## 4.8 AULA 7 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – ACHOCOLATADOS “NORMAL” E “LIGHT”

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Desenvolver o conhecimento dos conceitos de “diet” e “light”, evidenciando o conteúdo energético e a concentração de sódio – parte prática.

**Conteúdos:** Solução e Termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Separar a turma nos grupos.
- Entregar o diário de bordo e os rótulos de leites e achocolatados “normal” e “light”.
- Analisar e discutir os resultados encontrados pelos grupos.
- Pedir que terminem a construção do painel comparativo.
- Explicar as atividades propostas.
- Recolher os diários de bordo.

### **Atividade 1:** Atividade prática

---

**Tempo:** 30 minutos.

**Propósito:** Fazer a comparação entre rótulos de um mesmo produto com versões diferentes, analisando o valor energético e a concentração de sódio em ambos os produtos.

**Materiais de apoio:** Caneta, papel e rótulos de achocolatado de na versão “normal” e “light”.

**Descrição:** Solicitar aos alunos que verifiquem o valor energético e a concentração de sódio de cada um dos produtos e anotem.

Solicitar que eles analisem o valor de referência das porções indicadas nos rótulos.

Tabela 9: Informação nutricional do achocolatado marca B original.

<b>Achocolatado em pó marca B original – 400g</b>		
Informação nutricional porção de 20g		
Quantidade por porção		%VD( * )
Valor calórico	80kcal	4
Carboidratos	19g	6
Proteínas	0,5g	1
Gorduras totais	0g	0
Gorduras trans	0g	0
Fibra alimentar	0g	0
Cálcio	0g	0
Ferro	0g	0
Sódio	28mg	1
* valores diários com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ.		
** valores diários não estabelecido		

Fonte: a autora.

Tabela 10: Informação nutricional do achocolatado marca B light.

<b>Achocolatado em pó marca B light – 380g</b>		
Informação nutricional porção de 10g		
Quantidade por porção		%VD( * )
Valor calórico	37kcal	2
Carboidratos	8,1g	3
Proteínas	0,6g	1
Gorduras totais	0g	0
Gorduras trans	0g	0
Fibra alimentar	0,7g	
Cálcio	0g	0
Ferro	0g	0
Sódio	25mg	1
* valores diários com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ.		
** valores diários não estabelecido		

Fonte: a autora.



Tabela 11: Informação nutricional do achocolatado marca A.

<b>Achocolatado em pó marca A – 400g</b>		
Informação nutricional porção de 20g		
Quantidade por porção		%VD( * )
Valor calórico	74kcal	4
Carboidratos	17g	6
Proteínas	0,7	1
Gorduras totais	0g	0
Gorduras trans	0g	0
Fibra alimentar	0g	0
Cálcio	1,2mg	15
Ferro	2,1mg	15
Sódio	29mg	1
* valores diários com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ.		
** valores diários não estabelecido		



Fonte: a autora.

Tabela 12: Informação nutricional do achocolatado marca A light.

<b>Achocolatado em pó marca A light – 400g</b>		
Informação nutricional porção de 9g		
Quantidade por porção		%VD( * )
Valor calórico	32kcal	2
Carboidratos	6,8g	2
Proteínas	0,6g	1
Gorduras totais	0g	0
Gorduras trans	0g	0
Fibra alimentar	1,2mg	5
Cálcio	150mg	15
Ferro	2,1mg	15
Sódio	0	0
* valores diários com base em uma dieta de 2000kcal ou 8400kJ.		
** valores diários não estabelecido		



Fonte: a autora

Questões:

- 1) Qual o valor energético de cada um dos produtos para uma porção de 10g (aproximadamente 1 colher de sopa)?

- 2) Qual a porcentagem em massa de sódio em cada um dos compostos?
- 3) Se uma pessoa estiver fazendo uma dieta para emagrecimento, onde ela precisa diminuir o valor energético que ela consome, valeria a pena fazer a troca de um achocolatado “normal” pelo “light” da mesma marca? Justifique sua resposta.

### **Atividade 2: Construção de painel**

---

**Tempo:** 20 minutos.

**Propósito:** Finalização do painel para ser exposto na escola.

**Materiais de apoio:** Caneta, cartolinas.

**Descrição:** Com os resultados obtidos na parte prática, solicitar aos alunos que terminem o painel explicativo para ser exposto para as demais turmas.

## 4.9 AULA 8 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – VAMOS REVISAR?

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Revisar os conteúdos vistos durante a sequência didática.

**Conteúdos:** Soluções e termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Entregar a atividade para ser feita individualmente.
- Estimular os alunos a refletirem sobre os tópicos abordados durante a sequência.
- Recolher as atividades e posteriormente colá-las no diário de bordo do grupo.

**Atividade:** Que tal revisar? Vamos fazer um caça palavras.

---

**Tempo:** 55 minutos.

**Propósito:** Verificar a aprendizagem.

**Materiais de apoio:** papel, caneta e questões para caça palavras.

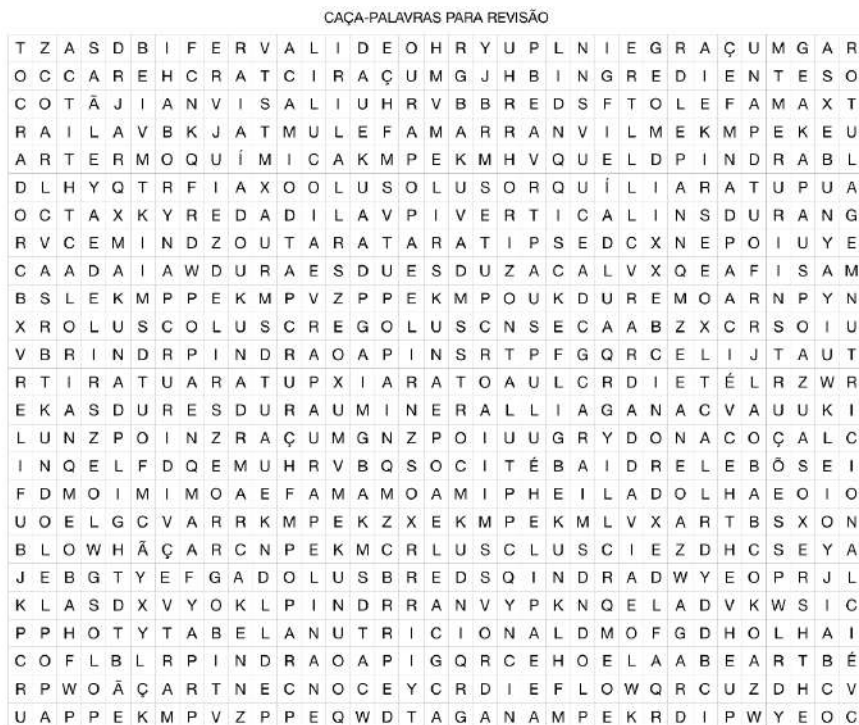
**Descrição:** Os alunos, individualmente, deverão ser capazes de responder as questões a respeito do conteúdo desenvolvido e em seguida localizar essas palavras no caça palavras.

Questões:

- 1) Órgão que regulamenta as informações contidas em um rótulo (sigla)?
- 2) Nome dos três modelos de rótulos que podem existir?
- 3) Toda descrição destinada a informar ao consumidor as propriedades nutricionais de um alimento.
- 4) Relação existente entre a quantidade de soluto e a quantidade de solução?
- 5) Unidade de medida do valor energético mais utilizada em rótulos?
- 6) Nome da água que apresenta uma quantidade elevada de  $\text{CaCO}_3$ ?

- 7) Nome da água proveniente de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes conferem uma ação medicamentosa?
- 8) Quantidade máxima de soluto que se consegue dissolver em uma quantidade determinada de solvente a uma dada pressão e temperatura?
- 9) Os produtos diet, são indicados para que tipo de pessoas?
- 10) Informação presente em alimentos que apresentam 25% menos calorias ou nutrientes em relação ao alimento convencional?
- 11) Parte da Química que estuda os calores envolvidos em uma reação?
- 12) Itens que devem estar presentes em um rótulo: **marca, tabela nutricional, ingredientes, instruções e validade.**

Figura 20: Caça-palavras produzido para realização de atividade de revisão.



Fonte: a autora

#### 4.10 AULA 9 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA – JOGO DO “LANCHE”

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Verificar o conteúdo aprendido durante a sequência didática através da utilização de um jogo.

**Conteúdos:** Solução e termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Separar a turma nos grupos.
- Entregar aos alunos as fichas e os pratos para montagem do lanche.
- Explicar as regras do jogo e combinar qual será o prêmio para o grupo vencedor (aqui o professor pode negociar com os alunos, pode ser uma pontuação, uma aula diferente ou mesmo uma caixa de bombons).
- Organizar a turma para apresentação dos “lanches”.
- Recolher todo o material para ser utilizado na aula seguinte.

**Atividade 1:** Explicação da montagem e regras do jogo

---

**Tempo:** 10 minutos.

**Propósito:** Explicar a montagem do jogo e os critérios de avaliação.

**Materiais de apoio:** fichas do jogo.

**Descrição:** Com as fichas dos ingredientes, o professor deverá orientar a montagem do jogo.

**Atividade 2:** Execução do jogo

---

**Tempo:** 45 minutos.

**Propósito:** Criação do lanche por cada equipe.

**Materiais de apoio:** Caneta, papel, fichas do jogo e prato de papel.

**Descrição:** A turma será dividida em grupos, cada grupo recebe um jogo contendo 24 peças (apêndice 2) contendo uma figura, tabela nutricional resumida

dos nutrientes e valor energético de ingredientes para a montagem de um “lanche”.

O grupo deverá imaginar e montar seu lanche livremente, devendo utilizar no mínimo 10 ingredientes e quantas porções achar necessário, sendo que necessariamente deverá conter um pão e um tipo de bife, e o suco que acompanha poderá ter até 2 frutas.

Cada grupo deverá montar duas tabelas, uma com os ingredientes, porções e calorias de seu lanche e outra especificando a massa total do lanche e a quantidade total de sódio, calculando a quantidade total em gramas e fazendo a porcentagem em massa desse elemento no “lanche” e sua concentração em  $\text{g.mL}^{-1}$  no suco (se existir). Nesta etapa, os estudantes terão que coletar e anotar dados e fazer comparações. Cada grupo deverá expor sua atividade para os demais, apresentando seu lanche montado no prato.

Os alunos deverão levar em consideração a porção utilização e quantidade (em gramas) que foi fornecida em cada alimento, e ainda a quantidade utilizada, como por exemplo o número de fatias de determinado ingrediente.

Ganhará o jogo a equipe que produzir o lanche com o maior número de ingredientes e um menor valor energético somando o sanduiche e o suco.

#### 4.11 AULA 10– SEQUÊNCIA DIDÁTICA – CRIAÇÃO DO RÓTULO

**Tempo estimado:** 55 minutos.

**Objetivo específico:** Utilizar o conhecimento adquirido para criar um rótulo fictício do lanche obtido no jogo da aula anterior.

**Conteúdos:** Solução e Termoquímica.

**Dinâmicas:**

- Separar a turma nos grupos.
- Entregar aos alunos o material construído por eles na aula anterior.
- Explicar como deve ser feita a criação do rótulo do “lanche”.
- Entregar o diário de bordo para que possa ser usado como material de consulta.
- Recolher o rótulo produzido para posterior apresentação para as demais turmas da escola.
- Recolher os diários de bordo.

**Atividade:** Criação de um rótulo

**Tempo:** 55 minutos.

**Materiais de apoio:** Folhas de papel colorido, lápis, diário de bordo.

**Descrição:** Nessa última etapa os alunos deverão ser capazes de montar um rótulo do produto criado por eles no jogo da alimentação, com todas as normas exigidas pela ANVISA. Deverão também ser capazes de fazer a apresentação desse produto (propaganda) para os outros grupos.

Se o tempo não for suficiente para que os alunos sejam capazes de construir o rótulo, o professor deverá solicitar que eles terminem a tarefa em casa e tragam pronta na aula seguinte para ser apresentada aos colegas e depois expostas aos demais alunos da escola.

Nesse ponto é importante lembrar aos alunos que o produto deve ter um nome criado por eles e seguir exatamente a composição utilizada no jogo.





5) Após o trabalho desenvolvido você criou o hábito (ou aumentou) de ler o rótulo dos alimentos antes de comprá-lo ou consumi-lo?

( ) poucas vezes ( ) na metade das vezes

( ) na maioria das vezes ( ) sempre

6) Após o desenvolvimento do trabalho, ele te ajudou a mudar algum hábito, ou melhorou algum hábito, deixe registrado aqui:

---

---

7) Se desejar fazer alguma observação sobre o trabalho desenvolvido, pode registrá-la aqui:

---

---

## 5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.

ABEGG, Ilse; BASTOS, Fábio da Purificação de. **Fundamentos para uma prática de ensino investigativo em Ciências Naturais e suas tecnologias**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, [S.l.], v. 4, n. 3, 2005

Agência Nacional de Mineração. ANM, 2019. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br>>. Acesso em 25 de jan. de 2019.

ANVISA, Biblioteca de Alimentos. Brasília, 2018. Disponível em: Portal da ANVISA: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+de+Alimentos\\_Portal.pdf/a458826b-f6e9-494c-a45c-4ea1f8a9311d](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+de+Alimentos_Portal.pdf/a458826b-f6e9-494c-a45c-4ea1f8a9311d) Acesso em 17 de nov. de 2018

ARTIGUE, Michèle. **Didactical engineering as a framework for the conception of teaching products**. In: BIEHLER, R.; SCHOLZ, R.; STRÄSSER, R.; WINKLEMANN, B. (Ed.). Didactics of mathematics as a scientific discipline. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 27-39.

ARTIGUE, Michèle.; PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne. **Didactic engineering, research and development tool**: some theoretical problems linked to this duality. For the Learning of Mathematics, v. 11, n. 1, p. 13-18, 1991.

CABRAL, Antônio Carlos D. et al. **Apostila de embalagem para alimentos**. Campinas, 1984.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. **Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática**. Zetetike, v. 13, n. 1, p. 87-120, 16 de fev. de 2009.

CHASSOT, Attico; VENQUIARUTO, Luciana Dorneles; DALLAGO, Rogério Marcos. **De olho nos rótulos: Compreendendo a Unidade Caloria**. Química Nova na Escola, N. 21, p. 10-13, maio-2005.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FELTRE, Ricardo. **Química: Química Geral**, v. 1, 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FERREIRA, Andréa Benedita; LANFER-MARQUEZ, Ursula Maria. **Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos**. Revista de Nutrição Campinas, v. 20, n.1, p. 83-93, Campinas, fev., 2007

Fundação Nacional de Saúde. FUNASA, 2019. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>>. Acesso em 25 de jan. de 2019.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. **Instrumentos para Construção e Validação de Sequências Didáticas em um Curso a Distância de Formação Continuada de Professores**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VII, 2009, Santa Catarina. Disponível em: <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0875-2.pdf)>, Acesso em: 18 de nov. de 2018.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2012.

Guimarães, Yara A. F.; Giordan, Marcelo. **Elementos para Validação de Sequências Didáticas**. In: IX ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, nov., 2013, Águas de Lindóia. Atas... Águas de Lindóia, SP, 2013

LUCA, Anelise Grunfeld. **O Ensino de Química nas leituras de embalagens/rótulos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. São Paulo: EDC, 2012. 254p.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química 2: Ensino Médio**. São Paulo: Scipione, 2013.

NUNES, Roberto da Silva; NUNES, José Messildo Viana Nunes. **Modelos Constitutivos de Sequências Didáticas**: enfoque na Teoria das Situações Didáticas. Revista Exitus, Vol. 9, N° 1, p. 148 – 174. Santarém, PA. Jan/mar 2019.

PORTO, Cleovam da Silva. **Ensino de Química e educação alimentar: um texto de apoio ao professor de Química sobre rótulo e rotulagem de alimentos**. 2013. 180f. Dissertação de mestrado - Universidade de Brasília. Brasília. 2013.

SILVA, Rejane Maria Ghisolfi; FURTADO, Sandra Terezinha de Farias. **Diet ou Light: Qual a Diferença?** Química Nova na Escola, N. 21, p. 14-16, maio-2005.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química 2: Físico-Química**, v. 2, 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.




## APÊNDICE 2: Peças para o jogo do “lanche”

### *Peças do jogo do “lanche”*



Pão francês – 1 unidade 50g			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	149.9kcal	8
	Carboidratos	29,3g	10
	Proteínas	4,0g	5
	Gordura saturada	0,5g	2
	Colesterol	-----	--
	Sódio	323,8mg	13

Pão de hambúrguer com gergelim 1 unidade 50g			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	151.0kcal	8
	Carboidratos	26,0g	9
	Proteínas	5,4g	7
	Gordura saturada	0,4g	2
	Colesterol	-----	--
	Sódio	260,0mg	11

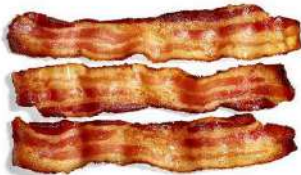
Bife de hambúrguer bovino 1 unidade 80g			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	161(kcal)	8
	Carboidratos	1,2 g	0
	Proteínas	12 g	16
	Gordura saturada	12 g	22
	Colesterol	39,2mg	--
	Sódio	429mg	21

**Bife de patinho bovino**  
1 unidade de 100g



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	219,3kcal	11
Carboidratos	0g	0
Proteínas	35,9g	48
Gordura saturada	3,1g	14
Colesterol	125,7mg	--
Sódio	60,3mg	14

**Bacon**  
100g (aproximadamente 5 fatias)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	288,24kcal	12
Carboidratos	0	0
Proteínas	23,53g	31
Gordura saturada	21,18	96
Colesterol	89,41mg	--
Sódio	82,35mg	3

**Queijo muçarela**  
100g (aproximadamente 4 fatias)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	329,9kcal	17
Carboidratos	3,1g	1
Proteínas	22,7g	30
Gordura saturada	14,2g	65
Colesterol	79,6mg	--
Sódio	581,4mg	24

**Presunto**  
100g (aproximadamente 7 fatias)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	93,7kcal	5
Carboidratos	2,2g	1
Proteínas	14,3g	19
Gordura saturada	0,9g	4
Colesterol	35,8mg	--
Sódio	1039,2mg	43

Mortadela 100g (aproximadamente 7 fatias)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	268.8kcal	13
	Carboidratos	5,8g	2
	Proteínas	12,0g	16
	Gordura saturada	6,1g	28
	Colesterol	82,8mg	--
	Sódio	1212,2mg	51

Ovos 100g (aproximadamente 2 unidades)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	240.2kcal	12
	Carboidratos	1,2g	0
	Proteínas	15,6g	11
	Gordura saturada	4,1g	19
	Colesterol	516,3mg	--
	Sódio	166,1mg	7

Alface 100g (aproximadamente 12 folhas)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	13.8kcal	1
	Carboidratos	2,4g	1
	Proteínas	1,7g	2
	Gordura saturada	-----	--
	Colesterol	4,2mg	0
	Sódio		

Tomate 100g (aproximadamente 5 fatias)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	20.6kcal	1
	Carboidratos	5,1g	2
	Proteínas	0,8g	1
	Gordura saturada	-----	--
	Colesterol	5,2mg	0
	Sódio		



Cebola crua 100g (aproximadamente 5 fatias)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	39 kcal	1,95
	Carboidratos	8,9 g	2,97
	Proteínas	1,17 g	1,56
	Gordura saturada	0,1 g	0,18
	-----	-----	--
	Colesterol	1mg	0
	Sódio		

Milho 100g (meia lata)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	97.6kcal	5
	Carboidratos	17,1g	6
	Proteínas	3,2g	4
	Gordura saturada	0,6g	6
	-----	-----	--
	Colesterol	260,4mg	11
	Sódio		

Maionese tradicional 12g (uma colher de sopa)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	40kcal	1,7
	Carboidratos	0g	0
	Proteínas	0g	0
	Gordura saturada	4g	18
	-----	-----	--
	Colesterol	125mg	5,2
	Sódio		

Molho de mostarda 12g (uma colher de sopa)			
	Porção	Quantidade	%VD
	Valor Energético	8.0kcal	0
	Carboidratos	2,0g	1
	Proteínas	0,0g	0
	Gordura saturada	0,0g	0
	-----	-----	--
	Colesterol	72,0mg	3
	Sódio		

**Molho de ketchup**  
12g (uma colher de sopa)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	11kcal	1
Carboidratos	2,5g	1
Proteínas	0,0g	0
Gordura saturada	0,0g	0
Colesterol	-----	--
Sódio	113mg	6

**Açúcar refinado – 100g**  
(aproximadamente 8 colheres de sopa)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	386.6kcal	19
Carboidratos	99,5g	33
Proteínas	0,3g	0
Gordura saturada	-----	--
Colesterol	-----	--
Sódio	12,2mg	1

**Abacaxi**  
100g (1 fatia média)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	48.3kcal	2
Carboidratos	12,3g	4
Proteínas	0,9g	1
Gordura saturada	-----	--
Colesterol	-----	--
Sódio	-----	--

**Laranja**  
100g (1unidade)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	36.8kcal	2
Carboidratos	9,0g	3
Proteínas	1,0g	1
Gordura saturada	-----	--
Colesterol	-----	--
Sódio	-----	--

**Goiaba**  
100g (1unidade)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	54.2kcal	3
Carboidratos	13,0g	4
Proteínas	1,1g	1
Gordura saturada	0,1g	0
Colesterol	-----	--
Sódio	-----	--

**Maracujá**  
100g (1unidade)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	68.4kcal	3
Carboidratos	12,3g	4
Proteínas	2,0g	3
Gordura saturada	0,2g	1
Colesterol	-----	--
Sódio	1,6mg	0

**Melancia**  
100g (1fatia pequena)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	32.6kcal=137	2
Carboidratos	8,1g	3
Proteínas	0,9g	1
Gordura saturada	-----	--
Colesterol	-----	--
Sódio	-----	--

**Limão**  
100g (2unidades)

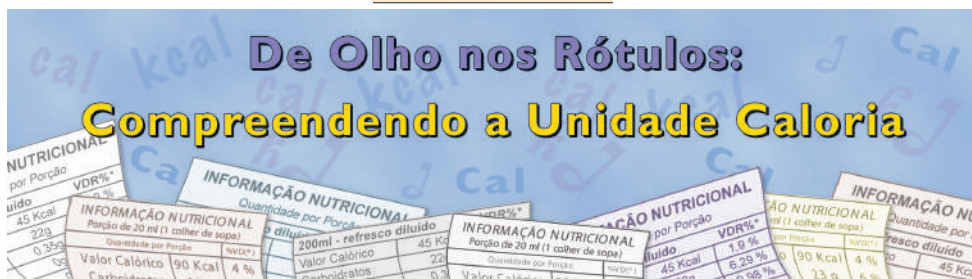


Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	31.8kcal	2
Carboidratos	11,1g	4
Proteínas	0,9g	1
Gordura saturada	-----	--
Colesterol	-----	--
Sódio	0,9g	0

Morango  
100g (9 unidades médias)



Porção	Quantidade	%VD
Valor Energético	30.2kcal	2
Carboidratos	6,8g	2
Proteínas	0,9g	1
Gordura	-----	--
saturada	-----	--
Colesterol	-----	--
Sódio		



## De Olho nos Rótulos: Compreendendo a Unidade Caloria

Attico Chassot, Luciana Dornelles Venquiaruto e Rogério Marcos Dallago

O texto busca facilitar a leitura e a compreensão de rótulos em relação à unidade caloria, instigando o consumidor a uma análise crítica do que é oferecido para o consumo. Assim, procura-se estudar e investigar a questão calórica dos alimentos, uma vez que os rótulos de inúmeros produtos alimentícios são confusos quanto à unidade caloria, apresentando, às vezes, dados contraditórios. Neste artigo, apresenta-se o que é caloria, incluindo considerações referentes a termos, que, frequentemente, são empregados erroneamente por grande parte da indústria alimentícia.

► caloria, rótulos, alimentos industrializados ◀

Recebido em 11/6/03, aceito em 16/2/05

10

**H**oje, há uma convicção de que a Ciência que ensinamos deve servir para que nossas alunas e alunos se transformem em mulheres e homens capazes de exercerem uma cidadania cada vez mais crítica.

Sabemos que uma das possibilidades para isto é fazermos um ensino cada vez menos asséptico, ou muito mais encharcado na realidade (Chassot, 2001). Há assuntos que usualmente se transvessem como científicos para ganhar legitimidade. Isto ocorre em situações tão triviais como aquela na qual um jornal, ao noticiar o resultado final do concurso de Miss Brasil 2003, dizia que “as medidas das candidatas foram tiradas cientificamente por um médico” (Folha de S. Paulo, 2003).

Há situações em que a imagem da Ciência é trazida para validar como científicas certas ações. Podemos

**A Ciência é muitas vezes invocada de maneira equivocada nas propagandas, e os consumidores recebem informações erradas, mesmo que tabelas, percentuais e fórmulas químicas esotéricas tragam uma aparente confiabilidade à informação**

exemplificar aqui com as propagandas de sabões, onde moléculas inteligentes, personificando o Bem, invadem as profundezas labirínticas de um tecido para capturar a sujeira, representando o Mal. Nessa eterna e dicotômica luta, evidentemente vence sempre o Bem. Barthes (2001), ao explicar como se constroem os mitos, usa o exemplo dos saponáceos e dos detergentes (ibidem p. 29), quando se santificou o Omo® em seu duelo - sempre vencedor - contra a sujeira, ou de como

esta deve ser retirada da profundidade, até porque o sabão maravilhoso é aquele que arranca a sujeira de seus esconderijos mais secretos (ibidem, p. 58).

Há outras situações, e é uma destas que este texto quer ilustrar, em que a Ciência é invocada de maneira equivocada, sem que necessariamente

haja má-fé. A situação da rotulagem nutricional, em relação à unidade caloria, parece ser um bom exemplo para mostrar a maneira enganosa de como se dá viés científico. Os consumidores são informados erroneamente, mesmo que tabelas, percentuais e fórmulas químicas esotéricas tragam uma aparente confiabilidade à informação.

### Rotulagem nutricional

Rotulagem nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor as propriedades nutricionais de um alimento (produto).

Em 21 de março de 2001, foi homologada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a Resolução RDC n. 40, destinada à Regulação sobre Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Enlatadas.

A referida resolução tem como principal objetivo padronizar a declaração nutricional dos alimentos, oferecendo assim ao consumidor possibilidades de escolha a partir dessas informações, as quais devem ser legíveis e de fácil interpretação. Nesse sentido, a ANVISA recomenda que os valores calóricos dos alimentos sejam

A seção “Química e sociedade” apresenta artigos que focalizam diferentes inter-relações entre Ciência e sociedade, procurando analisar o potencial e as limitações da Ciência na tentativa de compreender e solucionar problemas sociais. Neste número a seção apresenta dois artigos.

expressos nos rótulos em quilocalorias<sup>1</sup> - kcal (mesmo esta não sendo uma unidade do SI, que é o sistema legal de nosso país), bem como que sejam declarados em percentuais (%) de valores diários. Recomenda-se, erroneamente, empregar para essa finalidade uma dieta base de 2500 calorias, quando deveria constar a recomendação de 2500 kcal (Resolução RDC n. 40, Anexo, itens 4.1 e 4.2, p. 5).

No entanto, o que se observa são rótulos confusos, com diferentes padrões unitários (kcal, cal e Cal). Muitos desses rótulos contêm informações contraditórias em relação à literatura, referentes ao termo "caloria". Essas contradições parecem induzidas pela própria resolução da ANVISA, na qual se constata equívocos<sup>2</sup>.

Este texto pretende e quer proporcionar informações consideradas relevantes, permitindo a correta interpretação dos rótulos, no que se refere à caloria, uma vez que nestes a expressão usualmente traz informações contraditórias, como veremos a seguir.

## Definindo caloria

Para os químicos, como também para os biólogos, físicos e nutricionistas, caloria é a unidade ainda utilizada para medida da energia.

A *caloria (cal)* foi originalmente definida como a quantidade de energia (transferida ao aquecer) necessária para elevar a temperatura de um grama (1,0 g) de água líquida pura em um grau Celsius (1,0 °C), mais precisamente de 14,5 °C para 15,5 °C (Russel, 1994; Kotz e Treichel Jr., 2002), deixando implícito que o calor específico da água era exatamente 1 cal/(°C g). Termoquimicamente, a definição da caloria é 4,184 J.

Quando queimamos um combustível (carvão, gasolina, gás de cozinha...) há, além de formação de gás carbônico e de vapor de água, liberação de energia, sendo sua quantidade expressa em calorias ou, usualmente, em kcal (1000 calorias). Assim como os combustíveis, os alimentos que consumimos liberam energia durante sua queima (oxidação) no organismo (metabolismo), cuja quan-

tidade é expressa em calorias. Nesse sentido, podemos nos referir à caloria como sendo a energia que um alimento (sólido ou líquido) possui acumulada, a qual é liberada durante a sua queima no organismo.

Como a quantidade de energia envolvida no metabolismo dos gêneros alimentícios é muito alta, a *quilocaloria (kcal)*, equivalente a 1000 cal, comumente é utilizada para expressar os valores calóricos dos alimentos, que também podem ser expressos em *Calorias (Cal)* (Kotz e Treichel Jr., 2002). É importante ressaltar que esse termo *Caloria*, quando referido nos rótulos, é a chamada "Caloria dietética - Cal", com C maiúsculo, uma unidade equivalente à quilocaloria (kcal) (Kotz e Treichel Jr., 2002 e Mahan e Arlin, 1995).

De acordo com a literatura, (Mahan e Arlin, 1995), uma *convenção popular* permite a designação de "*Caloria*", com a letra C maiúscula, para representar a quilocaloria.

Portanto:

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal} = 1 \text{ Cal}$$

No entanto, assim como a caloria, esta unidade (Cal) não é reconhecida pelo Sistema Internacional de Unidades (SI).

Por ser uma convenção popular, esperar-se-ia que o termo "*Cal*" fosse amplamente conhecido. No entanto, o que observamos é que essa unidade - terminologia - (Cal) é praticamente desconhecida e/ou interpretada de forma incorreta, até mesmo pelos especialistas da área de nutrição, fazendo com que grande parte da população interprete *Caloria* como sendo *caloria*, ou vice-versa, o que sabemos que é incorreto, porque 1 Cal equiva-

Valor Calórico (kcal)	380	95	4%
Carboidratos disponíveis (g)	89	22	6%
Proteínas (g)	4	1	2%
Gordura (g)	0	0	0
Colesterol (mg)	0	0	0
Fibra alimentar total (g)	2	0,5	2%
Sódio (mg)	680	170	7%

(1) % Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.500 calorias de acordo com a Res. n. 40 de 21/03/01 da ANVS.

Figura 1: Valor calórico em kcal vs. dieta-base em calorias.

le, por uma tradição de uso inadequado, a 1000 cal.

Isto explica por que, ao lermos os rótulos dos produtos, verificamos que a maioria se refere aos valores nutricionais dos alimentos em quilocaloria (kcal), como recomenda a ANVISA; porém, erroneamente, no mesmo rótulo expressa que esses valores estão referidos a uma dieta diária de 2500 calorias (cal), como erroneamente recomenda a ANVISA. Assim, em um mesmo rótulo, encontramos dados contraditórios (Figura 1).

Desta maneira, temos: um cereal apresenta expresso em seu rótulo um valor calórico por porção (40 g) equivalente a 140 kcal, o qual é referido a uma dieta de 2500 calorias. Isto seria impossível, pois, se 40 gramas desse produto equivalem a 140 kcal, ou seja, 140 000 calorias, como seria possível que a dieta diária fosse de 2500 cal? Neste caso, ao consumirmos uma porção do cereal, estaríamos consumindo mais alimento que o necessário para o mantimento do organismo por um dia; mais precisamente, o suficiente para 56 dias (140 000 cal / 2500 cal/dia = 56 dias).

Informações desse tipo são rotineiramente divulgadas, sem o menor

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		30 g do produto pronto para consumo	
Quantidade por porção	%VD*	Quantidade por porção	%VD*
Valor Calórico	100 kcal	4%	160 kcal
Carboidratos	24 g	4%	24 g
Proteínas	2 g	3%	2 g
Gorduras Totais	0 g	0%	0 g
Gorduras Saturadas	0 g	0%	1,5 g
Colesterol	0 mg	0%	30 mg
Fibra Alimentar	0 g	0%	0 g
Sódio	17 mg	2%	33 mg
Ferro	0,78 mg	6%	0,9 mg
Sódio	130 mg	6%	170 mg

\*Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.500 kcal.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		30 g do produto pronto para consumo	
Quantidade por porção	%VD*	Quantidade por porção	%VD*
Valor Calórico	100 kcal	4%	160 kcal
Carboidratos	23 g	6%	24 g
Proteínas	2 g	4%	3 g
Gorduras Totais	0 g	0%	6 g
Gorduras Saturadas	0 g	0%	1,5 g
Colesterol	0 mg	0%	30 mg
Fibra Alimentar	0 g	0%	0 g
Sódio	15 mg	2%	33 mg
Ferro	0,16 mg	1%	0,6 mg
Sódio	120 mg	5%	150 mg

\*Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.500 calorias.

Figura 2: Valor calórico da dieta-base expresso em kcal e calorias. Produtos idênticos, produzidos pela mesma empresa.

Vitamina B1	3,4 mg	43%	10%
Vitamina B2	0,60 mg	43%	10%
Vitamina B6	0,42 mg	30%	42%
Pantotênato de Cálcio	1,96 mg	40%	10%
Biotina	0,05 mg	100%	10%
Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2500 calorias para crianças de 7 a 10 anos (**)			
1 copo de 200ml de leite integral (2%) de			227 kcal

Figura 3: Valor calórico da dieta-base expresso em *calorias* e *kcal* no mesmo rótulo.

constrangimento, basta observarmos os rótulos dos alimentos. A Figura 2 apresenta os rótulos de dois produtos produzidos por uma mesma empresa, que diferem entre si apenas no sabor. Em uma análise mais criteriosa dos mesmos, observa-se que os valores diários de referência têm como base dietas de 2500 *calorias* e 2500 *kcal* (2 500 000 cal), indicando uma clara contradição, consequência de total falta de informação sobre o tema. De acordo com a literatura, a primeira Figura expressa corretamente a unidade. Na Figura 3, observa-se, no mesmo rótulo, a expressão “os valores calóricos de referência” em *calorias* (cal) e *quilo-calorias* (kcal), evidenciando a clara falta de informação sobre o tema.

Como já mencionado, outra unidade possível para expressar o valor calórico dos alimentos é a *Caloria* (Cal). Esse termo – que, segundo uma assim chamada convenção popular, nem tão popular assim e também não tão convencional, equivale à *quilo-caloria* (kcal) – também foi observado nos rótulos para expressar os Valores Diários de Referência (Figura 4).

A nosso ver, essa falta de divulgação e o descaso com o termo (Cal) conduziram a esta “torre de Babel”

Calórico	quantidade não significativa		
Ferro	0,6 mg	4	5
Sódio	110 mg		

Valores diários de referência com base em uma dieta de 2500 Calorias.  
Fonte: Portaria SVS/MS 33/96 e Resolução RDC 40/01

Figura 4: Expressão do valor calórico da dieta-base em *Calorias*.

em relação à expressão unitária do valor calórico dos alimentos, uma vez que a expressão verbal do termo é igual para ambas as unidades (*caloria* e *Caloria*), impedindo assim a sua diferenciação contextual, conduzindo ao erro e desconsiderando que 1 *Caloria* (Cal) equivale a 1000 *calorias* (cal). Toda essa confusão seria evitada se a norma da ANVISA seguisse as normas legais, utilizando o sistema SI.

Entendemos que os valores calóricos dos alimentos ou das dietas poderiam ser expressos em *kcal* ou *calorias*, pois ambos possuem uma correlação científica, recomendada pelo próprio Sistema Internacional de Unidades (SI) que, em sua tabela de prefixos, estabelece que um fator de

1000 é representado pelo prefixo *quilo*, cujo símbolo é o *k*.

Aqui se justifica a preocupação com o processo ensino-aprendizagem de Ciências, em que entender o conhecimento científico se faz necessário, principalmente, para que possamos ler criticamente

a mídia, diante da notícia de um avanço científico ou até mesmo da exaltação de um determinado produto lançado no mercado, pois “no mundo atual, o poder inequívoco da ciência vende produtos, idéias e mensagens. Faz com que confieamos mais em um produto do que em outro, seja ele qual for, não importa que não saibamos o significado do discurso científico a nós remetido (...). Ou melhor, a retórica científica, frequentemente utilizada na propaganda, é muito mais eficaz quanto menor é o conhecimento científico de quem apreende a informação, pois maior será o efeito místico desenvolvido por esse discurso” (Lopes, 1999).

Nesse sentido, o presente artigo apresenta-se como mais uma ferramenta aos professores dos ensinos Médio (Química e Física) e Superior (Física, Química, Nutrição...) em relação à compreensão da unidade *caloria*, possibilitando, através do em-

prego dos rótulos, um exemplo que está inserido no cotidiano de alunos e alunas, contribuindo para a formação de homens e de mulheres mais críticos.

## Notas

1. O valor calórico dos alimentos também pode ser expresso em *joules* (J), outra forma de medir a energia.

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J} \quad 1 \text{ kcal} = 4,18 \text{ kJ}$$

Em muitos países que seguem o padrão de unidades do SI, o teor energético dos alimentos é expresso em *joules* (isto já começa a acontecer no Brasil, vide Figura 5). O *joule* é preferível como unidade de energia térmica, porque ele está diretamente relacionado às unidades empregadas no cálculo da energia mecânica (energia cinética + energia potencial) (Kotz e Treichel Jr., 2002).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 22 ml (2 colheres de sopa)***		
Quantidade por Porção		
Valor energético	13 kcal = 56 kJ	%VD
Carboidratos	3,1 g	1
dos quais: açúcares	0 g	**
Proteínas	0 g	0
Sódio	0 mg	0

Não contém quantidades significativas de Gorduras Totais, Gorduras Saturadas, Gorduras trans e Fibra Alimentar.

(\*) % Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ calculados para a porção. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas. (\*\*) Valores Diários de Referência não estabelecidos. (\*\*\*) Quantidade suficiente para preparar 200ml

Figura 5: Valor calórico expresso em *quilo-calorias* (kcal) e *quilojoules* (kJ).

2. Os valores diários de referência correspondem a 2500 *kcal*/dia, ou seja, 2 500 000 *calorias*/dia, diferente das 2500 *calorias*/dia recomendadas pela ANVISA.

**Atílio Chassot** (chassot@unisinis.br), licenciado em Química e doutor em Educação, é docente da Unisinis, em São Leopoldo - RS. **Luciana Dornelles Venquiariato** (venquiariato@uri.com.br), licenciada em Química pela UFSM, mestre em Educação pela Unisinis, é docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (DCET-URI), em Erechim - RS. **Rogério Marcos Dallago** (dallago@uri.com.br), químico industrial e mestre em Educação pela Unisinis, doutor em Química pela UFRGS, é docente do DCET-URI.

## Referências bibliográficas

BARTHES, R. *Mitologias*. Trad. R. Buongiorno e P. Souza. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica*. 2ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

Folha de S. Paulo, 3/5/03, p. 5.

KOTZ, J.C. e TREICHEL Jr., P. *Química e reações químicas*. 4ª ed. Trad. J.A.P. Bonapace e O.E. Barcia. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.

LOPES, A.R.C. *Conhecimento esco-*

*lar: Ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.

MAHAN, L.K. e ARLIN, M.T. *Alimentos, nutrição e dietoterapia*. Trad. A.M. Peroco et al. São Paulo: Editora Roca, 1995.

RUSSEL, J.B. *Química Geral*. Trad. M. Guekezian et al. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1

### Para saber mais

OLIVEIRA, R.J. e SANTOS, J.M. A energia e a Química. *Química Nova na Escola*,

n. 8, p. 19-22, 1998.

Na Internet:  
<http://www.anvisa.gov.br/rotulo>  
[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40_01rdc.htm)  
[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/39\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/39_01rdc.htm)  
[http://www.chemkeys.com/bra/ag/uec\\_7/sidu\\_4/ued\\_2/ued\\_2.htm](http://www.chemkeys.com/bra/ag/uec_7/sidu_4/ued_2/ued_2.htm)  
[http://www.chemkeys.com/bra/ag/uec\\_7/sidu\\_4/prefix\\_5/prefix\\_5.htm](http://www.chemkeys.com/bra/ag/uec_7/sidu_4/prefix_5/prefix_5.htm)

**Abstract:** *Checking Over Labels: Understanding the Unit Calorie* – The text aims at facilitating the reading and understanding of labels with regard to the unit calorie, prompting the consumer to a critical analysis of what is offered for consumption. Thus, the study and investigation of the caloric question related to foods is pursued, since the labels of many eating products are confused regarding the unit calorie, sometimes presenting contradictory data. In this paper, the unit calorie is presented, including considerations on terms that frequently are erroneously used by a large part of the food industry.

**Keywords:** calorie, labels, processed food

## Resenha

### A atmosfera terrestre - um convite ao conhecimento e à reflexão

A *atmosfera terrestre* oferece ao leitor uma visão ampla e integrada da importância da atmosfera para a vida e do planeta Terra.

O livro, escrito por Mario Tolentino (falecido em maio de 2004) e Romeu C. Rocha-Filho e Roberto Ribeiro da Silva, atuantes de longa data na área do ensino de Química, nos apresenta a atmosfera de um ponto de vista multidisciplinar, suscitando a oportunidade de que sejam tecidas relações (supradisciplinares) e, assim, se constitua uma rede de conhecimentos sobre o tema.

O livro é composto por oito capítulos, iniciando pela apresentação da origem, estrutura e composição da atmosfera terrestre e comparando-a com a de outros planetas. O conhecimento sobre a composição é aprofundado, sendo abordados nos dois próximos capítulos os gases raros, na perspectiva de sua descoberta e do desenvolvimento da Ciência, e o gás carbônico, desde as fontes, passando pelos consumidores, até seu efeito no ambiente pela interação com a água das chuvas. São apresentados também outros componentes presentes na atmosfera, originados por ações antrópicas e não antrópicas (compostos de enxofre e de nitrogênio, hidrocarbonetos, óxidos de carbono e ozônio), e discutidas alterações ambientais. São, por fim, trata-

dos os usos que o homem foi dando aos gases atmosféricos. Conhecer a composição, suas alterações e o uso da atmosfera nos possibilita tecer alguns nós nessa rede de conhecimentos, mas ainda não é suficiente. Os autores nos permitem outras relações, apresentando a atmosfera sob a óptica das massas de ar frias, quentes, secas e úmidas, cujos movimentos e encontros são responsáveis pelo clima e por fenômenos meteorológicos. Para completar esse quadro, são discutidas as propriedades de compressibilidade e a resistência

ao avanço de corpos que se deslocam na atmosfera, conferidas ao ar por seu comportamento como um fluido. São abordados conhecimentos sobre a geração e propagação do som, bem como sobre as forças que possibilitam o voo natural, dos pássaros, e artificial, das máquinas voadoras inventadas pelo homem. Ao longo do texto, são discutidas propostas de soluções e algumas alternativas para os problemas ambientais apresentados.

Os conceitos são abordados de forma não aprofundada, em linguagem de fácil compreensão, o que permite sua utilização no Ensino Médio.

Não se pode deixar de mencionar que o livro não traz

uma bibliografia geral para atender aqueles leitores que queiram saber mais. Também não apresenta ao longo dos capítulos referências bibliográficas, que poderiam direcionar o leitor que tivesse interesse em se aprofundar em alguns dos temas tratados. (Mária Eunice R. Marcondes - IQ/USP)

*A atmosfera terrestre*. Mario Tolentino, Romeu C. Rocha-Filho e Roberto Ribeiro da Silva. São Paulo: Editora Moderna, 2004. 160 p. ISBN 85-16-04140-9.





# Diet ou Light: Qual a Diferença?

Rejane Maria Ghisolfi da Silva e Sandra Terezinha de Farias Furtado

É notório o crescente consumo de produtos *diet* e *light* pelas pessoas de nossa sociedade. Tal consumo tem sido realizado, na maioria das vezes, sem observação e leitura dos rótulos dos produtos. Os rótulos das embalagens encerram informações relativas à composição química e aos aspectos nutricionais, bem como citam substâncias criadas e recriadas pelos homens que necessitam ser traduzidas, decodificadas para que os consumidores possam fazer uso desses alimentos de forma adequada.

► diet, light, produtos alimentares ◀

Recebido em 18/02/04, aceito em 30/03/05

14

Quando se fala ou se pensa em produtos que possam ser *diet* e/ou *light*, é importante mostrar como os consumidores usualmente compreendem o tema. Investigações sobre o assunto revelam que os produtos *diet* são entendidos, prioritariamente, como alimentos que não contêm açúcar, de baixa caloria, destinados a quem faz dieta para manter o peso. Alimentos com baixo teor de gordura (*light*) estão associados ao combate ao colesterol e relacionados a questões de saúde. Há restrições aos produtos *diet* quanto ao sabor "ruim" e, provavelmente, ligadas ao preconceito de que, se consumidos em excesso, estes podem fazer mal à saúde; os *light* são, ainda, percebidos como produtos que perdem valor nutritivo (Cândido e Campos, 1996).

Além disso, a maioria das pessoas, escolarizadas ou não, têm mitos sobre os produtos *light* e *diet*, como, por exemplo, consideram que o produto *diet* não engorda, que todo produto *light* é igual, que todo *light* é *diet*.

Aqui, vale lembrar que os produtos

*diet*, mesmo não tendo açúcar, podem ser calóricos, e que os produtos *light* são mais indicados para quem quer emagrecer. Esses produtos podem ter diferentes ingredientes e formulações e até a redução calórica pode variar; portanto, os produtos *light* não são iguais entre si e *diet* não é sinônimo de baixa caloria. Desse modo, um alimento sem glúten, considerado *diet* por ter redução de mais de 99% em um ingrediente, pode ainda assim ter valor calórico elevado. Acrescenta-se, ainda, que diabéticos podem consumir alguns dos produtos *light*, pois tais produtos podem não conter açúcar. O ideal é que se consulte a informação nutricional no rótulo do

produto para verificar as dosagens!<sup>1</sup>. Um outro problema está na adoção dos produtos sem uma análise prévia de sua composição química, principalmente por pessoas que necessitam ou desejam perder quilos extras ou com necessidades dietoterápicas com exigências físicas, metabólicas, fisiológicas e/ou patológicas particulares. Assim, os mesmos alimentos *diet* ou *light* são muitas vezes consumidos

tanto por pessoas diabéticas, quanto pelas hipertensas, ou com nível de colesterol alto ou, ainda, por aquelas que desejam emagrecer.

Todos os produtos, tanto *diet* como *light*, são importantes aliados das pessoas obesas, hipertensas e diabéticas. Mas isto não significa que possam ser usados indiscriminadamente, em quaisquer dessas situações, pois, por exemplo, um alimento *light* não é, necessariamente, indicado para pessoas que apresentam algum tipo de doença (diabetes, colesterol elevado...). Por isso é necessário analisar os componentes existentes e suas proporções, para saber se o alimento é adequado ou não para as necessidades da pessoa.

De acordo com as interpretações acima, podemos depreender quão problemáticas se tornam as idéias usuais dos consumidores, pois os termos *light* e *diet* representam contextos totalmente diferentes. E, como a grande maioria das pessoas não está suficientemente esclarecida sobre o significado dos termos, elas sentem-se pouco seguras em utilizar tais produtos, ou os utilizam de forma inadequada devido à falta de compreensão das declarações de rotulagem. O desconhecimento e o consumo inadequa-

**Todos os produtos, tanto diet como light, são importantes aliados das pessoas obesas, hipertensas e diabéticas. Mas isto não significa que possam ser usados indiscriminadamente**

do dos produtos são decorrentes dos imensos vazios na compreensão dos artefatos tecnológicos, bem como dos fenômenos científicos. Esses vazios são mantidos nas escolas, quando são ignoradas abordagens situadas na perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade e quando há preocupação somente com conceituações nominalísticas e modelos abstratos que limitam o domínio crítico e a autonomia das pessoas.

A compreensão dos produtos e processos tecnológicos permite às pessoas apreciar, consumir corretamente e formular juízos de valor sobre argumentos relativos a questões socialmente controversas. É nessa perspectiva, então, que abordamos o tema *diet* e *light*.

### O que é um alimento *diet*?

*Diet* é um termo usado na maioria das vezes como sinônimo de retirada de algum nutriente (açúcares, sódio, gorduras, alguns aminoácidos...), sem implicar, no entanto, na redução das calorias do alimento. Um alimento *diet* é aquele de cuja composição original foi "retirada" alguma substância e que serve às dietas especiais com restrições, por exemplo, de açúcares, de gorduras, de sódio, de aminoácidos ou de proteínas. Desse modo, os produtos sem sal são indicados para os hipertensos; os sem açúcar, para os diabéticos; os sem gordura, para os que têm excesso de colesterol; os sem o aminoácido fenilcetonúria, para os fenilcetonúricos etc.

O Ministério da Saúde classifica esses alimentos como "alimentos para fins especiais". A portaria n. 29/98, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, definiu como "alimentos para fins especiais" aqueles especialmente formulados ou processados, nos quais são introduzidas modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas diferenciadas e ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas

e fisiológicas específicas. São classificados como alimentos para fins especiais: a) alimentos para dietas com restrição de nutrientes, b) alimentos para ingestão controlada de nutrientes e c) alimentos para grupos populacionais específicos.

Assim, o termo *diet* pode ser usado tanto para alimentos destinados a dietas com restrição de nutrientes (carboidratos, gorduras, proteínas, sódio), como também para dietas com ingestão controlada de alimentos (para controle de peso ou de açúcares).

Todavia, o que significam expressões tais como "ingestão controlada e restrição de nutrientes"? Alimentos destinados a dietas controladas são aqueles nos quais não é permitida a adição de determinado nutriente. Por exemplo, em alimentos que atendem à ingestão controlada de açúcar, não pode haver inclusão desse nutriente. Em tais alimentos, permite-se a existência do açúcar natural do alimento, como, por exemplo, a geléia *diet*, que tem a frutose como açúcar natural. Alimentos restritos em gorduras ou restritos em carboidratos podem conter no máximo 0,5 grama do nutriente por 100 gramas ou 100 mL do produto. Como a quantidade de carboidratos e gorduras permitida nos alimentos com restrição é muito pequena, é comum a definição de alimento *diet* como sendo produto isento de um nutriente específico.

No entanto, é fundamental explicitar que nem todos os alimentos *diet* apresentam diminuição significativa na quantidade de calorias e, portanto, devem ser evitados pelas pessoas que querem emagrecer. Um exemplo clássico é o chocolate *diet*, que apresenta teor calórico próximo do chocolate normal. O chocolate *diet* é indicado para pessoas diabéticas, pois é isento (restrito) de açúcar (carboidrato). Nesse caso, o açúcar é substituído pelos

adoçantes. Porém, como essa substituição altera a consistência do alimento, acrescenta-se mais gordura na sua composição para manter a textura habitual, o que faz com que o seu valor calórico se aproxime do do chocolate normal, tornando-o não recomendável para as pessoas que desejam reduzir peso.

Assim, a retirada de um nutriente pode reduzir as calorias, mas é preciso verificar se a redução é suficiente para justificar a substituição do alimento convencional pelo *diet*.

Por outro lado, pode haver produtos *diet* que sejam *light*.

### O que é um alimento *light*?

A portaria 27/98, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, define que os termos "*light*" ou "*lite*" ou "leve" podem ser utilizados quando for cumprido o atributo "baixo".

Dizemos que um alimento é *light* quando apresenta redução mínima de 25% em determinado nutriente ou calorias, comparado com o alimento convencional. Para que ocorra a redução de calorias, é necessário que haja a diminuição no teor de algum nutriente energético (carboidrato, gordura e proteína). A redução de um nutriente não energético, por exemplo, sódio (sal *light*), não interfere na quantidade de calorias do alimento.

Nos alimentos *light*, também devemos estar atentos à possibilidade de terem sido acrescidas outras substâncias. Isto porque, na redução de um, pode ser necessária a adição de outro componente calórico (substâncias tais como: gordura, sódio, açúcar...) para minimizar alterações na consistência, na cor ou outras que possam ocorrer. Por exemplo, alguns queijos e requeijões *light* têm menos calorias por reduzir gorduras; entretanto, para manter a consistência, aumenta-se o sal, e este não é indicado para hipertensos (outro exemplo é o caso do chocolate citado anteriormente). Por isto, é fundamental explicar para qual nutriente o atributo é

**Diet é um termo usado na maioria das vezes como sinônimo de retirada de algum nutriente, sem implicar, no entanto, na redução das calorias do alimento**

**Light é qualquer alimento que apresente redução mínima de 25% em determinado nutriente ou calorias, comparado com o alimento convencional. Para que ocorra a redução de calorias, é necessário que haja a diminuição no teor de algum nutriente energético**

aplicável. A utilização do termo *light*, por si só, não é suficiente para a compreensão da identidade do produto.

O Quadro 1 e as Figuras 1 e 2 apresentam as diferenças entre os produtos *light* e *diet* comparados aos produtos na sua versão normal. Embora o requeijão cremoso *light* (Quadro 1) apresente 188 kcal a menos que o requeijão normal, ele possui 5,54 g a mais de carboidratos que o requeijão normal. Ele está na categoria *light* porque apresenta menos gordura, mas a quantidade de carboidratos é maior.

Já o refrigerante *light* (Figura 1) não pode ser ingerido de forma não controlada por indivíduos hipertensos, uma vez que ele contém 30 mg de sódio e o refrigerante normal é isento de sódio. A gelatina *diet* (Figura 2) não contém açúcar, mas ainda contém 4 g de carboidratos.

### Considerações finais

Abordagens sobre produtos *light* e *diet* podem ser realizadas no ensino de Química inseridas numa perspectiva de ensino que priorize inter-relações entre conhecimento científico, tecnologia e sociedade. Tais aborda-

Quadro 1: Comparação entre um produto *light* e um produto normal.

Produto (100 g)	Calorias	Carboidratos	Proteínas	Gorduras
Requeijão cremoso <i>light</i>	161 kcal	8,2 g	11,03 g	12,44 g
Requeijão cremoso normal	349 kcal	2,66 g	7,55 g	34,87 g

gens, realizadas nessa perspectiva, proporcionam atitudes e ferramentas intelectuais necessárias ao aluno para julgar, avaliar e decidir no campo do domínio científico e tecnológico, pessoal e social. Diante do consumismo e da pseudociência, que levam a maioria das pessoas a adquirirem e ingerirem produtos sem uma consciência crítica fundamentada, torna-se necessária a abordagem de temáticas capazes de promover uma educação para a cidadania, o que implica uma construção pedagógica e científica de natureza inclusiva, na qual as pessoas possam realmente fazer opções conscientes.

### Nota

1. Sempre tenha em mente que os rótulos dos produtos podem apresentar erros de informação! Veja o artigo *De olho nos rótulos: Compreendendo a unidade caloria*, nesta mesma edição.

**Rejane Maria Ghisolfi da Silva** (rmgsilva@ufu.br), licenciada em Ciências/Química e mestre em Educação nas Ciências (Química) pela Unijui, doutora em Educação pela Unimep, é docente no Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia (IQ-UFU). **Sandra Terexinha de Farias Furtado** (stfurtado@ufu.br), licenciada em Química pela USP, mestre em Química Orgânica e doutora em Química Inorgânica pela Unicamp, é docente no IQ-UFU.

### Referência bibliográfica

CÂNDIDO, L.M.D. e CAMPOS, A.M. *Alimentos para fins especiais: Dietéticos*. São Paulo: Livraria Varela, 1996.

### Para saber mais

MARCHETTI, G. *Inulina e frutani. Indústria Alimentar*, v. 32, n. 319, p. 945-949, 1993.

COULTATE, T.P. *Manual de Química y Bioquímica de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1996.

PORTARIA n. 27, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

PORTARIA n. 29, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

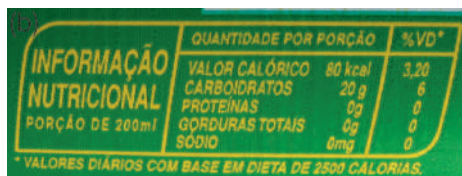


Figura 1: Informações nutricionais em rótulos de refrigerante *light* (a) e normal (b).

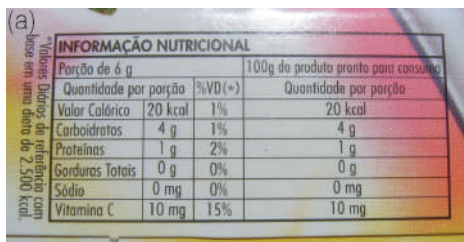


Figura 2: Informações nutricionais em rótulos de gelatina *light* (a) e comum (b).

**Abstract:** *Diet or Light: What is the Difference?* – The growing consumption of *diet* or *light* products by people of our society is notable. Such consumption is being done, in the majority of cases, without observing and reading the labels of the products. Packaging labels contain information related to the chemical composition and to nutritional aspects, as well as cite substances created or recreated by man, that needs to be translated, decodified so the consumer can make adequate use of these foods.

**Keywords:** diet, light, eating products

