



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Talyta de Mello Brandão Senna Gonçalves

O USO DO TEMA LEITE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE
QUÍMICA CONTEXTUALIZADO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Talyta de Mello Brandão Senna Gonçalves

O USO DO TEMA LEITE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE
QUÍMICA CONTEXTUALIZADO

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada(o) em Química.

Orientador: Prof.^a Maria Márcia Murta

2.º/2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me abençoado com saúde, oportunidades, conhecimento e capacidade de realizar esse trabalho concretizando mais uma etapa da minha jornada.

Agradeço a minha mãe que sempre me orientou e me ensinou a priorizar a educação e meu crescimento através da mesma. E agradeço mais ainda, por sua dedicação de toda vida.

Agradeço ao Denis pelo seu companheirismo, pelos conselhos, pelo carinho e por todo apoio.

E ainda, agradeço a todos os professores que estiveram presentes na minha vida acadêmica, cada um de seu modo, fazendo parte da minha formação, me ensinando a aprender e a ensinar.

SUMÁRIO

Introdução.....	6
O Leite.....	9
Uso da ferramenta Ciência-Tecnologia-Sociedade	15
Metodologia.....	18
Considerações finais.....	19
Referências	22
Bibliografia.....	23
Apêndices	Erro! Indicador não definido.
Anexos.....	Erro! Indicador não definido.

RESUMO

O presente trabalho aborda o tema leite como um veículo para o ensino de química no Ensino Médio, de modo contextualizado e ainda utilizando a perspectiva Ciência – Tecnologia - Sociedade (CTS). O tema Leite permite a abordagem dos conteúdos de Química a partir do estudo de seus componentes: proteínas, carboidratos, lipídios, entre outros; além de suas propriedades e das suas transformações, propiciando um importante elo entre a ciência e o cotidiano, observando-se a habitualidade do tema. O uso da ferramenta CTS visa o desenvolvimento de habilidades e valores, ao relacionar o Leite com os aspectos científicos e tecnológicos na sociedade, buscando despertar e desenvolver o pensamento crítico nos alunos. Este trabalho permitiu desenvolver uma cartilha direcionada aos alunos abordando o conteúdo da pesquisa, porém, em um texto simplificado. A cartilha também sugere o desenvolvimento de uma atividade inspirada no enfoque CTS. Acredita-se que a proposta desse trabalho seja relevante observada a ausência de materiais que abordem o assunto e por considerar o tema contextualizado amplo e flexível para a abordagem no ensino de química suscitando o aprendizado efetivo e também possibilitando o uso de ferramentas como a experimentação e a interdisciplinaridade.

Palavras-chaves: Leite, Ensino de Química e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

INTRODUÇÃO

O leite é o único alimento que é capaz de nutrir satisfatoriamente um recém nascido de qualquer espécie mamífera. Por ser um alimento de alto teor nutricional, fonte de proteínas, vitaminas, água, carboidratos e lipídeos, o homem que perde sua fonte originária de leite ainda pequeno, logo se adapta e passa a produzir enzimas suficientes para que a digestão do leite seja realizada durante toda sua vida. Decorrente dessa adaptação, passamos a consumir o leite e seus derivados com muita frequência.

Na antiguidade o leite de outra espécie só era consumido por quem o produzia devido sua dificuldade de armazenamento, ou então em forma de seus derivados, como o queijo e a manteiga que apresentam maior durabilidade. Atualmente são comercializados os leites de vaca, cabra, búfala entre outros. E destes são produzidos centenas de derivados com sabores específicos, variando entre doces e salgados.

O leite puro pode ser utilizado em diversas receitas, agregando novas características organolépticas ao preparo, acentuando o aroma, o sabor e alterando a textura por sua capacidade de espumar, emulsificar e gelificar devido às ligações químicas formadas pelos componentes do leite. Além de ser amplamente utilizado em sua forma pura o leite é um alimento muito versátil e, através de transformações químicas a partir de misturas, cozimentos, fermentações, malaxagem e ações de bactérias, dá origem a muitos e deliciosos derivados. Esses produtos podem ser consumidos puros ou então até em pratos da alta gastronomia.

O uso do tema leite para o estudo da química é capaz de propiciar o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que tem como objetivo inter-relacionar a explicação com base científica e tecnológica com temas sociais, permitindo o desenvolvimento de valores e habilidades no aluno. Pinheiro et al (2007). A abordagem de CTS, no uso do tema leite para aulas de química, ainda é ideal por que a interação CTS é realizada através da associação de estudos em contexto social. Neste caso, a perspectiva CTS abrange o estudo analítico e físico-

químico do leite e das suas propriedades, a tecnologia da transformação do leite em seus derivados e o consumo desses produtos de maneira extensiva e rotineira.

Através desta simples temática, é possível realizar a experimentação facilmente visto que não há necessidade de ambiente e reagentes especializados para que as transformações químicas sejam evidenciadas no estudo do leite e seus derivados.

A abordagem do leite e seus derivados como tema para a realização do ensino de química permite a inserção da interdisciplinaridade no contexto escolar. E permite também a realização de um estudo que relaciona o cotidiano com a ciência, pois transforma um produto costumeiro em amostra para análise científica, mostrando aos alunos a importância e a aplicabilidade da ciência em suas vidas.

Partindo desse assunto, é possível estudar e relacionar as propriedades do leite, identificar as estruturas moleculares e suas funções no leite e em seus derivados, observar quais transformações químicas ocorrem para que o leite produza tantos derivados e relacionar essas transformações em aspectos micro e macroscópicas.

Assim, fica evidente que o estudo do leite, das suas propriedades e das suas transformações é pertinente para o desenvolvimento do ensino contextualizado de química que é tão almejado por efetivar os processos de ensino-aprendizagem das ciências. Este caso se torna mais atrativo por envolver atividades também de grande importância como a experimentação e a abrangência em interdisciplinaridade conforme citado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes.(BRASÍLIA, 2006, v. 2, p.117)

E ainda:

Assim, a enculturação contextualizada em Química, aliada à interdisciplinaridade não superficial, traz à tona limites dos saberes e conceitos cotidianos e, sem negá-los nem substituí-los, amplia-os nas abordagens transformadoras possibilitadas pelos conhecimentos emergentes e pelas ações das condições potencializadoras da qualidade de vida socioambiental. .(BRASÍLIA, 2006, v. 2, p.118)

Deste modo este trabalho tem como objetivo desenvolver um texto que possa usado como ferramenta pelos educadores de química por trazer uma temática simples e cotidiana para a sala de aula. Além disso podemos trazer algumas curiosidades, atrair o interesse dos

alunos, trabalhar em perspectiva interdisciplinar e com experimentação, demonstrando a aplicabilidade da química como ciência em algo que é parte do cotidiano aos alunos.

A seguir serão apresentados três capítulos que tratam da temática “Leite”, segundo sua constituição e propriedades, posteriormente as proposta educacional CTS, e por fim, a metodologia.

CAPÍTULO 1

O LEITE

Líquido nutritivo secretado pelas fêmeas dos mamíferos com fins de nutrir a cria até o desmame, exceto no caso dos humanos que continua a tomar leite, proveniente de outra espécie, até na fase adulta. O leite tornou-se uma bebida universal que não apresenta perigo para consumo humano, salvo em casos de incapacidade de digestão de alguns dos seus componentes.

O leite materno é consumido desde a época Neolítica por nossos ancestrais primitivos, porém eles o faziam por um tempo prolongado em relação ao que usufruímos atualmente que temos uma alimentação farta. Após a domesticação de animais, ainda em uma época primitiva, acredita-se que o leite de outras espécies passou a ser consumido pelos humanos. Porém, evidências que comprovam este fato surgiram na Bíblia, onde é citado diversas vezes que o leite de outras espécies é consumido pelo homem desde antes de Cristo. A história da fabricação dos derivados de leite também tem indícios de longas datas, incluindo até uma lenda grega sobre a descoberta do queijo como iguaria saborosa.

O leite é considerado um sistema composto por solução, emulsão e suspensão. Essa classificação é baseada na dispersão das partículas no meio que compõe o leite. Os componentes desse sistema são basicamente: água, gordura (lipídeos), proteínas, carboidratos (lactose), vitaminas e sais.

Ainda que os macrocomponentes sejam os mesmos em todo leite, a proporção dos mesmos varia entre as espécies:

ESPÉCIE	GORDURA(g/100g)	PROTEÍNA(g/100g)	LACTOSE(g/100g)
Humano	4,5	1,1	6,8
Vaca	4,0	3,6	5,0
Cabra	4,1	4,2	4,6
Ovelha	6,3	5,5	4,6

Canguru	2,1	6,2	traço
Foca	53,3	11,2	2,6
Coelha	12,2	10,4	1,8

Fonte: ARAÚJO, W.M. C., et al. 2011.

O leite humano é comumente substituído pelo leite de vaca e cabra, após o desmame, devido à maior semelhança entre a composição do leite destas espécies. Porém isso ocorre com maior facilidade no meio urbano, pois em casos tribais, o leite materno pode ser substituído pelo leite da espécie mamífera domesticada de maior disponibilidade local, como os leites de alce, foca, camelo e lhama.

1.1 COMPOSIÇÃO

A água corresponde aproximadamente a 86% do leite, sendo assim o componente mais importante do sistema, pois é o meio no qual estão dissolvidos ou emulsionados os outros componentes que se encontram em menor proporção.

PROTEÍNAS

As proteínas do leite são valorizadas devido as suas propriedades nutritivas e funcionais. Isso ocorre por que os resíduos aminoácidos que as formam são importantes para o desenvolvimento fisiológico e por que as proteínas tornam o leite apto a ser processado em multifunções, pois as proteínas têm capacidade emulsificante, espumante, geleificante, retém água e gordura, formam micropartículas, dentre outras funções.

No leite, as proteínas podem ser divididas entre proteínas do soro e caseínas. As caseínas são proteínas predominantes na composição do leite e ainda são importantes pela capacidade de fornecer grande parte dos aminoácidos essenciais. O leite bovino é rico em caseína, diferindo do leite humano, por esse motivo o leite bovino é relativamente indigesto e às vezes o seu consumo não é aconselhável.

As caseínas se apresentam em micelas ou em estruturas abertas e flexíveis. As caseínas abertas têm excelente propriedade surfactante quando formam emulsões, espumas e géis. Já as caseínas de complexo micelar têm capacidade de se separar facilmente quando sofrem ação de ácidos ou enzimas. No pH 6,6 a caseína se apresenta como fosfocaseinato de

cálcio, mas em pH 4,6 perde sua estabilidade e passa a precipitar. Este processo é altamente desejável na fabricação de derivados que passam por fermentação por ação de ácido ou enzimas.

As proteínas do soro do leite também têm propriedades surfactantes e tem valor nutritivo. A β -lactoglobulina, como pode ser observado na tabela abaixo, é a proteína predominante do soro do leite bovino, e praticamente não ocorre no leite humano, por isso é a maior causadora dos índices de ação alergênica do leite bovino.

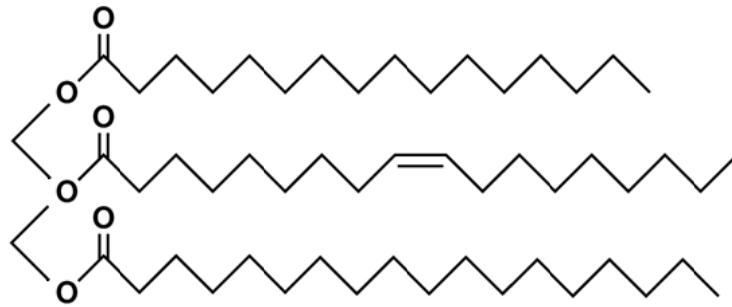
São outras as proteínas comuns no soro do leite humano como α -lactalbumina, albumina, imunoglobulina, lactoferrina e lisozima, estas são nomeadas como as proteínas de maior atuação na proteção da saúde humana.

PROTEÍNA DO SORO	LEITE BOVINO (g/L)	LEITE HUMANO(g/L)
β -lactoglobulina	3,2	-
α -lactalbumina	1,2	2,8
Albumina	0,4	0,6
Imunoglobulina	0,7	1,0
Lactoferrina	0,1	0,2
Lisozima	-	0,4

Fonte: SGARBIERI.2004

LIPÍDIOS

Dispersos na forma de emulsão, os glóbulos de gordura cumprem papel de extrema importância quando relacionados com conservação e processamento do leite. Os lipídeos do leite são representados quase em sua totalidade por triacilgliceróis, que são compostos por um glicerol e três resíduos de ácido graxo, e em minoria há os fosfolipídios e os esteróis. O leite possui diversos ácidos graxos saturados na composição lipídica, com predominância dos ácidos oléico (monoinsaturado), palmítico, esteárico e mirístico (saturados). Além de outros com cadeia carbônica variando entre 4 e 18 carbonos.

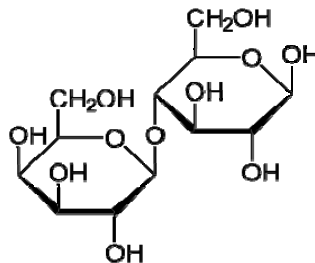


Triacilglicerol composto por ácidos palmítico, oléico e esteárico.

A gordura não tem fração determinada no leite, a sua proporção é resultante da dieta, do ambiente, do estágio da lactação em que o animal se encontra e principalmente do processamento do leite.

CARBOIDRATOS

A lactose é a principal fonte de energia do leite e é o carboidrato de maior proporção, chegando a aproximadamente 5% da composição do leite. Também conhecida como açúcar do leite, a lactose é um dissacarídeo composto por um resíduo de β -D-glicose e outro de β -D-galactose, isômero da glicose.



No processo de digestão a lactose é fragmentada em glicose e galactose, pela enzima lactase, para ser absorvida pelo organismo. Pessoas com intolerância a lactose não produzem a enzima de quebra do carboidrato, e a ingestão de leite e o acúmulo da lactose no intestino passa desencadear diversos sintomas no trato gastrointestinal. A intolerância a lactose pode ocorrer de maneira leve até severa, e nos casos mais graves a ingestão de leite pode ser fatal.

VITAMINAS

O leite contém quantidades significativas de vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis, assim, estão presentes as vitaminas A, E, K e diversos tipos do complexo B. No entanto, o

leite é pobre nas vitaminas do tipo C e D, até por que estas se perdem durante o armazenamento por sensibilidade ao calor e luz respectivamente.

MINERAIS

O leite é conhecido por ser uma importante fonte de cálcio, porém sua composição contém muitos outros minerais presentes como: cloretos, fosfatos, citratos, bicarbonato de sódio, potássio e magnésio dispersos em uma fase solúvel e uma fase coloidal. A distribuição destas espécies nessas fases e suas associações com as proteínas são determinantes para a estabilidade do leite. Contudo, o leite possui baixos conteúdos de ferro, cobre e zinco.

1.2 PROPRIEDADES

Graças às estruturas dos compostos, à distribuição dessas substâncias e às interações entre elas, o leite tem todas as características que conhecemos e é passível de desenvolver todos os processos aos quais é destinado para uso. Atribuímos às micelas de caseína e aos glóbulos de gordura emulsificada a maior responsabilidade pelas propriedades do leite.

O leite saudável e próprio para consumo tem pH entre 6,5 e 6,7 e densidade média é de 1,032 g/cm³.

O ponto de fusão do leite é de aproximadamente -0,531 °C, devido o abaixamento do ponto de fusão causado pela presença da lactose e dos outros componentes dissolvidos, porém pode variar de acordo com a composição, com o animal e com o processamento industrial. O ponto de ebulição do leite, também em razão das propriedades coligativas, tem um aumento em relação à água devido à presença de substâncias não voláteis dissolvidas, assim o ponto de ebulição é de aproximadamente 101° C.

A tensão superficial do leite varia de acordo com o teor de proteínas e ácidos graxos livres. O aumento nestes teores resulta na redução da tensão superficial, assim, o leite integral tem 55,3 mN/m enquanto o desnatado tem 57,4 mN/m.

A viscosidade do leite é de 1,631 mPa também devido a presença das proteínas e lipídeos.

Os sistemas de dispersão presentes no leite são: solução formada pelos compostos hidrossolúveis presentes na água; emulsão devido à presença dos glóbulos de gordura na água e também suspensão em razão das estruturas proteicas na água.

A coloração esbranquiçada é resultante do desvio da luz pelos glóbulos de gordura emulsificada e também pela presença do fosfato de cálcio e da caseína. Se houver presença de carotenóides pode adquirir coloração amarelada. O aroma é típico e suave, mesmo no processo de cozimento quando alguns átomos de enxofre das proteínas do soro do leite, a partir de 74°C, reagem com íons hidrogênio presentes no leite liberando sulfeto de hidrogênio.

O sabor do leite é característico e pouco pronunciado e é relacionado com a relação entre a lactose e cloretos, e também de acordo com a presença de ácido cítrico. O sabor amargo depende da alimentação do animal ou do desenvolvimento de bactérias, quando não é mais fresco. O gosto ácido também é consequência da ação de bactérias, e o gosto salgado resulta do leite de animais no fim da lactação.

CAPÍTULO 2

USO DA FERRAMENTA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE

Para tornar o ensino de ciências mais efetivo, buscamos associar aos processos de ensino e aprendizagem algumas ferramentas que auxiliem o desenvolvimento do aluno. É comum utilizarmos da experimentação de caráter investigativo, bem como, a associação da ciência com o cotidiano, que pode conduzir à abrangência interdisciplinar. Além dessas três ferramentas, há também o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade, a CTS, que vem sendo utilizado para auxiliar nos processos de ensino-aprendizagem.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico crescente no mundo, é necessário que os cidadãos tenham conhecimento sobre esse aspecto da cultura. Para isso, buscamos entender os processos e correlacionar as implicações do acelerado desenvolvimento com os prós e contras de suas consequências tanto do ponto de vista econômico, quanto ético e social; sem esquecer-nos das questões ambientais. Assim, teremos cidadãos que não apenas usufruem do conforto que o avanço científico e tecnológico vem nos proporcionando, mas também, cidadãos que entendam e questionem as ações embutidas nesse avanço.

O movimento CTS surgiu no sentido de realizar a interação entre ciência e tecnologia e estudar as suas consequências no meio social. Este movimento não é exclusivamente voltado para a educação, mas é nela que tem ganhado mais força e adeptos.

A proposta CTS na escola tem por objetivo fazer com que os alunos associem o conhecimento científico com a tecnologia e suas experiências sociais cotidianas, proporcionando também um espaço para análise dos processos históricos, ambientais, éticos, econômicos, políticos e sociais de cada tema estudado que envolva a CTS. Usar a interação CTS é importante para disseminar conhecimento, formar cidadãos e, agregado a esse objetivo, o mais importante: suscitar habilidades e valores.

A promoção de valores é citada por Mortimer e Santos (2002):

Destaca-se, portanto, entre os objetivos, o desenvolvimento de valores. Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. [...] Será por meio da discussão

desses valores que contribuiremos na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade. (Mortimer e Santos, 2002, P.5)

Os autores ainda falam sobre as mudanças promovidas pela iniciativa da interação

CTS:

Por exemplo, poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se, na sua produção, é usada mão-de-obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se, em alguma fase, da produção ao descarte, o produto agride o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção, etc. Certamente o cidadão não tem acesso a todas essas informações, mas refletir sobre tais questões significa mudar a postura em relação ao consumo de mercadorias, pois, em geral, na maioria das vezes, a decisão entre consumir um ou outro produto é tomada em função de sua aparência e qualidade, e quase nunca são considerados os aspectos sociais, ambientais e éticos envolvidos na sua produção. (Mortimer e Santos, 2002, P.5)

Além desses ricos objetivos, o enfoque na CTS retoma a estratégia da abordagem cotidiana, propicia o trabalho multidisciplinar e, ainda, mostra que professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável como ressalta Pinheiro *et. al.* (2007).

A abordagem CTS é realizada através da escolha de um tema social, para depois se aplicar a avaliação tecnológica associada a esse tema, também se realiza o estudo científico relacionado ao tema e, por fim, é feita a análise e discussão da questão social envolvida no estudo da temática. Seguindo esse roteiro, é possível desenvolver diversas atividades que dão continuidade ao trabalho CTS, como apresentação de palestras, sessões de debates, jogos, fóruns, projetos e ações comunitárias, entre outros.

Com o tema leite voltado para o ensino de química é possível utilizar a abordagem CTS em diversos aspectos; podem-se introduzir nas discussões dados referentes às embalagens e a área de pastagem dos gados produtores, buscando o pensamento crítico ambiental. Em relação à crítica quanto à saúde, pode se tratar a composição e qualidade do leite. Referindo-se ao tratamento dado aos animais produtores, é possível para abordar as questões éticas. As cooperativas podem ser abordadas para citar a questão política-econômica envolvida na produção e venda de leite. Também é possível abrir um debate em relação ao problema já ocorrido há alguns anos atrás sobre a adição de produtos inadequados com finalidade de aumentar rendimento da produção ou mascarar o produto, buscando críticas quanto às questões econômicas.

Esses são somente alguns exemplos dos inúmeros casos em que se pode usar a ferramenta CTS, de forma adequada, no ensino de química a partir do tema leite.

Neste trabalho desenvolveu-se uma cartilha informativa que inspirada na perspectiva CTS sugerindo o desenvolvimento de uma atividade que busca suscitar nos alunos a formação de opinião, valores e habilidades a partir de uma ação que relacione os conhecimentos científicos e tecnológicos com o cotidiano do aluno e, é claro, com a temática Leite.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica empregando obras e periódicos especializados que abrangem técnicas gastronômicas; estudos técnicos e científicos sobre o leite e seus derivados e, é claro, a abordagem química dos aspectos relevantes para o assunto. A pesquisa ocorreu em documentos que tratavam de diferentes ciências de forma conjunta ou separada, evidenciando a presença da abordagem interdisciplinar do tema. A pesquisa, ainda se baseou no estudo de Hervé This, físico-químico e *chef* que usa a ciência para explicar os processos químicos presentes nos alimentos e nas técnicas culinárias.

O estudo também se desenvolveu em torno da perspectiva de ensino que engloba a ferramenta CTS. Assim, foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos de revistas especializadas em ensino com o objetivo de alcançar a compreensão do termo CTS e desenvolver relações com o tema e a proposta apresentada. Também foram analisados três livros didáticos no sentido de se verificar a maneira pela qual o tema é abordado para servir de base para a formulação da cartilha.

Como proposição didática foi produzida uma cartilha que aborda o assunto de todo trabalho, porém, retratado em uma linguagem mais apropriada e acessível aos alunos do Ensino Médio. A cartilha é o material didático desenvolvido para acompanhar a abordagem do tema leite para uma aula de química contextualizada e interdisciplinar. É também um documento que visa apresentar conceitos científicos relacionados à aula em um texto leve e curto, que também sugere o desenvolvimento de uma ação produzida pelos alunos através do tema Leite e Saúde, com inspiração no enfoque CTS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho coloca em análise o leite e seus derivados em um estudo químico que aborda composição, propriedades e características organolépticas do leite, algumas técnicas de produção dos derivados a partir do mesmo e os fatores que levam o leite a ser transformado em tantos produtos largamente consumidos.

O uso e abrangência desse tema podem ser constatados após análise realizada em um pequeno grupo de livros didáticos. Para esta análise foram selecionados três livros didáticos incluídos no catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio - PNLEM 2008, processo que viabiliza a escolha coerente e criteriosa dos livros didáticos recomendados para a rede pública de ensino.

Dentre os livros do catálogo, os escolhidos foram:

Universo da Química - volume único

José Carlos de Azambuja Bianchi, Carlos Henrique Abrecht e Daltamir Justino Maia

Química - volume único

Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado

Química e Sociedade - volume único

Wildson L. P. Santos, Gerson S. Mól, Roseli T. Matsunaga, Siland M. F. Dib, Eliane N. Castro, Gentil S. Silva, Sandra M. O. Santos e Salvia B. Faria

Durante a análise buscou-se evidenciar a localização da alusão ao leite no livro, verificar o objeto de exposição ao aluno no qual a alusão se encontra, verificar o título do objeto e verificar o capítulo/conteúdo químico no qual a temática “Leite” está inserida.

Para esta análise somente foram consideradas alusões referentes ao leite no corpo dos capítulos, alusão de seus derivados, seus componentes e alusões nos exercícios foram algumas vezes observadas, mas não consideradas.

Obedecendo aos critérios da análise, formou-se uma tabela das alusões evidenciadas para cada livro. Desse modo, após pertinente análise foram relacionadas as seguintes passagens sobre a temática nos livros didáticos:

Universo da Química - volume único					
Página	361	361	366	377	561
Objeto	Exemplificação do conteúdo	Caixa em destaque	Texto paradidático	Tabela	Tabela
Título	Misturas coloidais	Leite - Um coloide essencial a vida	Coloides em toda parte	Valor calorífico dos alimentos	Conteúdo de colesterol em cada 100 g de alimento
Capítulo	9- Soluções	9- Soluções	9- Soluções	10- Termoquímica	14- Os primórdios do Carbono

Química - volume único		
Página	18	139
Objeto	Figura	Figura
Título	Densidade	As evidências e o reconhecimento de reações químicas
Capítulo	2 – Introdução ao estudo das propriedades específicas dos materiais	6 – Introdução às transformações químicas

Química e Sociedade - volume único				
Página	33	35	308	309
Objeto	Exemplificação do conteúdo	Texto paradidático	Exemplificação do conteúdo	Tabela
Título	Densidade	Um bebê = 25 toneladas de lixo	Soluções, coloides e agregados.	Classificação dos coloides de acordo com as fases dispersas e de dispersão (emulsão)
Capítulo	2- Identificação de materiais e substâncias	2- Identificação de materiais e substâncias	12- Materiais: Classificação, concentração e composição.	12- Materiais: Classificação, concentração e composição.

Química e Sociedade - volume único				
Página	521	524	528/529	533
Objeto	Exemplificação do conteúdo	Exemplificação do conteúdo	Texto paradidático	Caixa em destaque
Título	Lipídeos	Proteínas	A informação e a nossa dieta de cada dia	Processos de conservação de alimentos (pasteurização)
Capítulo	19- Alimentos e funções orgânicas	19- Alimentos e funções orgânicas	19- Alimentos e funções orgânicas	19- Alimentos e funções orgânicas

O uso do tema Leite como veículo didático permite a utilização das diversas ferramentas facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem como a abordagem interdisciplinar, a experimentação, a relação com o cotidiano e o enfoque CTS, o que denota, apesar da simplicidade do tema, uma possibilidade de completa abordagem.

Observando a tímida abordagem deste tema nos livros didáticos atuais e considerando sua adequação e flexibilidade na abordagem diante os conteúdos de química, o tema “Leite” e o estudo realizado neste trabalho podem ser considerados de relevância para desenvolvimento de objetos didáticos e científicos.

REFERÊNCIAS

BRASÍLIA. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2, Brasília, DF, 2006.

THIS, H. Um cientista na cozinha. São Paulo: Editora Ática, 1998. p. 5-33.

SANTOS, W. L. P., MORTIMER E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, dezembro 2002.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. Revista de Nutrição, 2004.

PINHEIRO, N. A. M et al. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência & Educação. v. 13, n.1 p. 71-84, 2007.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, W. M. C. [et al.]. Alquimia dos alimentos. Brasília: Editora SENAC-DF, v. 2, p.47-55, 437-439.

BIANCH, J. C. A., ALBRECHT, C. H., MAIA, D. J., Universo da química: ensino médio: volume único. São Paulo: FDT, 2005.

CAMPOS, A. L. DE S. Os alimentos e o ensino de química. Belo horizonte, UFMG, 2007.

LÊ COUTERUR, P. Os botões de Napoleão, as 17 moléculas que mudaram a História, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

LEITE, Z. T. C., VAITSMAN, D. S., DUTRA, P.B. Leite e alguns de seus derivados – da antiguidade à atualidade. Química Nova, 2006, v. 29, n. 4, p. 876-880.

MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. Química, volume único: ensino médio. São Paulo: Scipione, 2005.

SANTOS, W. L. P., MÓL, G. S., Química e sociedade: volume único, ensino médio. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SILVA, P. H. F. Leite. Química Nova na Escola, n.6, 1997.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. Química Nova, 2004, v.27, n.2, p. 293-300.

VENTUROSOSO, R. C., et al. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultrassom. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 2007, v. 43, n. 4.

<http://www.jped.com.br/conteudo/10-86-03-179/port.asp?cod=2094#1>, acessado em 20 de março de 2012.

<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guia-do-livro/item/3812-guia-pnld-2009-ensino-m%C3%A9dio>, acessado em 11 de fevereiro de 2013.