



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

**LEITE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA A ABORDAGEM NO ENSINO DE
QUÍMICA**

MARIA CLARA DA SILVA OLIVEIRA

Artigo apresentado, como pré-requisito para conclusão do curso de Licenciatura em Química, do Instituto de Química, da Universidade de Brasília, no dia 28 de Junho de 2017 orientada pelo Professor Gerson de Sousa Mól.

Brasília – DF

1º/2017

Leite: Uma proposta didática para a abordagem no ensino de Química

Maria Clara da Silva Oliveira*

Abstract: This article represents a proposal for an experimental and multidisciplinary learning methodology, aiming at the association between the classroom subjects and biochemistry, organic functions, substances and mixtures acquired using milk, which is a product of national interest, present in the everyday life and diet of nearly all people.

Keywords: milk, lactose, teaching of Chemistry

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta de metodologia didática, interdisciplinar e experimental, visando associar o conteúdo aprendido em sala de aula, com a introdução a bioquímica, funções orgânicas, substâncias e misturas a partir da temática leite que é um produto de interesse nacional, presente no cotidiano e na de dieta de praticamente todas as pessoas.

Palavras-chave: leite; lactose; ensino de química.

* Universidade de Brasília, Instituto de Química, Departamento de Ensino de Química, Campus Darcy Ribeiro, Brasília - DF, Brazil.
mariaclara.oliveira93@gmail.com

Leite: Uma proposta didática para a abordagem no ensino de Química

Maria Clara Oliveira*

* Universidade de Brasília, Instituto de Química, Departamento de Ensino de Química, Campus Darcy Ribeiro, Brasília - DF, Brazil.
mariaclara.oliveira93@gmail.com

1. Introdução
2. Uma proposta alternativa de abordagem
 - 2.1 Uma breve revisão sobre o leite
 - 2.2 O leite no contexto social e econômico
 - 2.3 O leite como componente fundamental para a dieta humana
 - 2.4 Intolerância a lactose
3. Uma proposta para a abordagem experimental
4. Considerações finais

1. Introdução

Diariamente, na rotina escolar, onde a educação se dá por meio do método tradicional, descontextualizado e não interdisciplinar, nota-se a grande dificuldade associada ao ensino de ciências exatas, no geral. Assim, um grande desafio é lançado a educadores de todo o Brasil, especialmente aos docentes de Química, tendo em vista a grande rejeição por parte da maioria dos estudantes. Muitas vezes, tal repulsa é gerada antes mesmo do primeiro contato com a disciplina, no ensino fundamental, através da influência de outrem, que assusta, precocemente o aluno com frases do tipo “Química é muito difícil”. Tais questionamentos, associados às dificuldades geradas ao longo do processo de aprendizado, a pouca afinidade com a disciplina em questão e à limitada capacidade de associar o conteúdo abordado com seu cotidiano, gerando, por sua vez questionamentos, tais quais, “para que preciso aprender isso? ” Ou “eu nunca vou precisar disso na vida”.

Além do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), o desempenho dos alunos pode ser avaliado por intermédio do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), onde o nível educacional de jovens entre 15 e 16 anos, é avaliado por meio de provas de leitura, matemática e ciências (química, física e

biologia). O exame é realizado em países membros da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e convidados a cada três anos. No Brasil, o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) é o responsável pela aplicação das provas. A última avaliação do PISA, realizada em 2015, contou com a participação de 70 países, inclusive o Brasil, que computou 23.141 estudantes, de 841 escolas alocadas nas 27 unidades federativas do país.¹

A dificuldade de educadores em reverter o quadro de rejeição à Química é evidenciada pelo resultado obtido pelo Brasil na última avaliação do PISA. Comparado com 70 países, o Brasil ocupa a 63ª colocação, portanto, está entre os 8 piores países no ensino de ciências, especificamente. Estima-se que 81,96% dos brasileiros avaliados ficaram entre o nível mais baixo de conhecimento e o nível 2 (básico), enquanto a média para esses níveis é de 46,04% no total. Segundo a OCDE o critério mínimo necessário para que um cidadão seja considerado crítico ou informado é o nível 2, onde os estudantes possuem competências para participarem de maneira efetiva e produtiva em situações cotidianas realizadas a ciência e tecnologia.¹

Assim, torna-se perceptível o fato de que os jovens brasileiros não estão adquirindo conhecimentos básicos, portanto, não estão contraindo a competência necessária para explicar fenômenos na linguagem científica, avaliar e planejar experimentação científica, tampouco, interpretar dados e evidências científicas.

Neste sentido, o presente trabalho propõe uma metodologia didática, interdisciplinar e experimental, visando a inserção de conceitos fundamentais para o processo de aprendizagem, tais quais: polaridade de ligações e moléculas, introdução a Bioquímica (carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e sais minerais), funções orgânicas, substâncias e misturas. Cujo o foco da abordagem é um produto de interesse nacional, presente no cotidiano e na dieta de todo cidadão brasileiro, o leite.

2. Uma proposta alternativa de abordagem

A proposta consiste em uma abordagem que pode ser conduzida da seguinte ordem didática:

1º Passo: Deve ser apresentado aos alunos uma breve revisão sobre o leite, enfatizando-se os aspectos gerais, que serão requisitos necessários para etapas subsequentes;

2º Passo: Propõe-se uma breve contextualização, com enfoque na interdisciplinaridade, por meio da promoção de um debate, onde os assuntos principais devem ser: “O leite no contexto social e econômico” e “A importância do leite na alimentação humana”.

3º Passo: Aproveitando-se o contexto do debate, o docente deverá explicar, de maneira sucinta e didática, correlacionando o tema central, os conceitos e informações relevantes sobre carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e sais minerais. A discussão pode ser estendida para o fenômeno, bem como as consequências da intolerância a lactose.

4º Passo: Propõe-se nesta etapa a intervenção experimental, que pode ser trabalhado a critério do professor, já que será apresentada três experimentos relacionados.

O professor e a escola devem respeitar e discutir com os alunos os seus conhecimentos, vivências e experiências já vividas e correlacioná-las com o conteúdo escolar. Desta maneira, o aluno irá aprender a pensar, a construir o seu conhecimento, a entender um pouco mais sobre o meio em que está inserido e as possíveis maneiras de melhorá-lo.²

A sequência metodológica proposta acima, constitui uma alternativa interessante do ponto de vista didático, interdisciplinar, econômico, experimental, além de permitir ao docente trabalhar com o método CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Didático por possuir um assunto central de interesse universal, que abre um vasto leque de alternativas ao professor. O leite tem uma grande importância agregada devido seu grande potencial nutritivo, fazendo, portanto, parte da dieta da maioria das pessoas, independentemente da faixa etária. É ainda um produto importante do ponto de vista econômico, especialmente para

o Brasil, por ser um dos principais criadores de bois e vacas. Neste sentido, aumenta-se a possibilidade de o docente trabalhar de maneira interdisciplinar, podendo fazer associações com outras disciplinas, como, biologia, sociologia, geografia e até matemática. No geral a experimentação no ensino de química é muito bem vista pelos estudantes e pela equipe de gestão escolar, especialmente se realizada com baixíssimos ou inexistentes custos, exatamente como proposto neste trabalho.

Tal intervenção deve fornecer melhores taxas de assimilação e sobretudo, deve haver uma cooperação significativa para despertar no estudante um maior interesse pela ciência, por consequência, supõem-se que haja maior associação com o cotidiano. Constituindo assim um passo importante para uma melhoria na autoestima do estudante brasileiro, podendo assim contribuir para um aumento da competência mínima necessária para explicar fenômenos científicos, avaliar e planejar experimentação científica e interpretar dados e evidências científicas.

Nos tópicos subsequentes proponho uma breve revisão com os principais conceitos acerca do tema proposto neste projeto.

2.1 Uma breve revisão sobre o leite

Os primeiros bovinos foram trazidos da Europa para o Brasil por Martim Afonso de Souza e sua mulher, Ana Pimentel, em 1531, com o objetivo de suprir a necessidade de leite e carne. Depois deste ano, outras pessoas como Duarte Coelho, donatário de Pernambuco, e Tomé de Souza, fundador de Salvador-Bahia, também receberam lotes de bovinos vindos da Europa. Foi a partir destes pontos geográficos que houve a expansão dos bovinos pelo restante do Brasil, dando origem às fazendas de gado que futuramente se transformaram em vilas e povoados. Inicialmente, os senhores de engenho utilizaram os bovinos para realizar trabalhos do campo e nos engenhos de açúcar. Ao final do século XIX, a produção de leite e carne era para atender o consumo interno e o couro, por ser de maior valor econômico, por ser exportado.³

Em 1925 ocorreu a 1ª Conferência Nacional de Leite e Laticínios, onde foram tratados assuntos de extrema importância relacionados a relevância do leite para a saúde, apresentando-se métodos científicos e técnicos aplicáveis à

industrialização do leite e seus derivados, além de elucidar métodos mais eficientes para prevenir doenças do gado leiteiro. Este evento foi um divisor de águas, pois a partir dele, foram definidas normas relacionadas à qualidade do leite, tais como o controle da saúde do rebanho, boas práticas de higiene, normas para manuseios do leite durante e após a ordenha, normas para a correta higienização de equipamentos e utensílios utilizados etc.³

A determinação de normas para a produção e comercialização deste produto é necessário porque o leite proporciona um ótimo meio para multiplicação de microrganismos que podem fazer mal à saúde humana. Desta maneira, mesmo com boas práticas de manuseio, não é possível garantir que o leite sem tratamento seja livre de bactérias. Esse problema foi resolvido por Louis Pasteur que, a partir de suas pesquisas sobre fermentação, descobriu o processo de pasteurização, que é a técnica que consiste em aquecer o leite até uma determinada temperatura na qual a maioria dos microrganismos é eliminada, impedindo assim a proliferação de bactérias e destruindo patógenos.³

Atualmente, o leite comercializado passa por um grande controle de qualidade ao chegar nos laticínios. No Brasil, a fiscalização é realizada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e, de acordo com a legislação, os laticínios precisam realizar uma série de testes, tanto microbiológicos quanto físico-químicos, afim de garantir a qualidade dos produtos. Entretanto, ainda existem falhas, pois com certa frequência vemos em noticiários reportagens afirmando que foram recolhidos lotes de leite contaminados disponíveis para venda ao consumidor.

Hoje em dia existem vários termos para se falar de leite ou que está relacionado ao consumo de leite. Como exemplo podemos citar os termos: integral, desnatado, semidesnatado, cru, pasteurizado e UHT, intolerância a lactose etc. A maneira mais comum de diferenciá-los é pelo teor de gordura, adição/exclusão de nutrientes específicos ou tratamento térmico empregado em sua fabricação, conforme simplificado na Tabela 1.⁴

Critério	Tipos de Leite	Significado
tipo de processamento	Leite cru	Este tipo de leite não foi submetido a nenhum tratamento térmico como a pasteurização desde sua obtenção, desta maneira ele pode carregar bactérias perigosas como a Salmonella, E. Coli, e a Listeria, responsáveis por causar graves doenças veiculadas por alimentos.
	Leite pasteurizado	Este leite foi submetido ao tratamento térmico que consiste no aquecimento do alimento a temperaturas que variam entre 72°C e 75°C, por cerca 15 a 20 segundos, e refrigeração a 2°C e 5°C, sendo envasado em seguida. O processo de pasteurização elimina os micro-organismos patogênicos do leite, porém uma grande quantidade e variedade deles se mantêm vivos, o que faz com que o produto necessite de refrigeração contínua. Assim, seu prazo de validade no ponto de venda é de apenas três dias, em média.
	Leite esterilizado	Trata-se de um leite integral ou desnatado, aquecido a 70°C em fluxo contínuo, embalado e em seguida esterilizado na própria embalagem à temperatura de 109°C a 120°C, de 20 a 40 minutos, sofrendo resfriamento a 20°C a 35°C. Esse tratamento (UHT-ultra high temperature) garante a eliminação de praticamente todos os microorganismos.
teor de gordura	Integral	Possui o teor de gordura superior ou igual a 3% de seu conteúdo.
	Semidesnatado	Possui teor de gordura intermediário, ou seja, de 0,6 a 2,9% de seu conteúdo
	Desnatado	Possui o teor de gordura inferior a 0,5% de seu conteúdo.
adição/exclusão de nutrientes	Leite com lactose reduzida ou zero lactose	Leite com baixo teor ou isento de lactose é indicado para os indivíduos que possuem algum grau de intolerância a lactose, caracterizada pela deficiência na produção da enzima lactase.
	Leite enriquecido com cálcio	Este tipo de leite é indicado para os indivíduos que necessitam de uma fonte suplementar desse mineral devido as necessidades aumentadas de ingestão deste mineral, como por exemplo adolescentes, idosos, gestantes e lactentes.
	Leite enriquecido com ferro	A adição de ferro no leite tem por objetivo proporcionar uma fonte suplementar desse nutriente, cuja deficiência no organismo, a anemia ferropriva, é a enfermidade alimentar mais observada no mundo todo.
	Leite enriquecido com vitaminas	Foi elaborado para proporcionar ao consumidor uma fonte suplementar de vitaminas, evitando, assim, suas deficiências. Entre as vitaminas mais utilizadas para o enriquecimento do leite pode-se destacar a A, D, B3, B6, B12, C e E, além de ácido fólico.
	Leites aromatizados	O uso de aromatizantes como o cacau, sucos ou essências de frutas, pode ser uma boa estratégia para aumentar o consumo de leite e auxiliar no alcance das recomendações de cálcio sem elevar a quantidade de açúcares adicionados à dieta.
	Leite adicionado de fibras alimentares	É indicado aos indivíduos que necessitam aumentar a ingestão de fibras alimentares. De um modo geral, estes produtos são adicionados de fibras solúveis, que contribuem para o retardo do esvaziamento gástrico e consequentemente aumento da sensação de saciedade.
processamento empregado	Leite cru	Este tipo de leite não foi submetido a nenhum tratamento térmico como a pasteurização desde sua obtenção, desta maneira ele pode carregar bactérias perigosas como a Salmonella, E. Coli, e a Listeria, responsáveis por causar graves doenças veiculadas por alimentos.
	Leite pasteurizado	Este leite foi submetido ao tratamento térmico que consiste no aquecimento do alimento a temperaturas que variam entre 72°C e 75°C, por cerca 15 a 20 segundos, e refrigeração a 2°C e 5°C, sendo envasado em seguida. O processo de pasteurização elimina os micro-organismos patogênicos do leite, porém uma grande quantidade e variedade deles se mantêm vivos, o que faz com que o produto necessite de refrigeração contínua. Assim, seu prazo de validade no ponto de venda é de apenas três dias, em média.
	Leite esterilizado	Trata-se de um leite integral ou desnatado, aquecido a 70°C em fluxo contínuo, embalado e em seguida esterilizado na própria embalagem à temperatura de 109°C a 120°C, de 20 a 40 minutos, sofrendo resfriamento a 20°C a 35°C. Esse tratamento (UHT-ultra high temperature) garante a eliminação de praticamente todos os microorganismos.

Tabela 1: Classificação de leite.⁰⁴

O leite de vaca é composto por cerca de 87% de água, 13% de componentes sólidos, divididos em aproximadamente 4 a 5% de carboidratos,

3% de proteínas, 3 a 4% de lipídeos, 0,8% de minerais e 0,1% de vitaminas. Assim, o leite se classifica como uma mistura heterogênea em água onde sua principal proteína, a caseína, se encontra em suspensão coloidal na água; a lactose, as proteínas não solúveis em água, vitaminas e sais minerais encontram-se dissolvidas na água; os glóbulos de gordura e as vitaminas lipossolúveis, encontram-se em suspensão na água.⁵

Caso o sistema de homogeneização não seja eficaz, o leite pode formar uma camada grossa de gordura, devido aos glóbulos de gordura que estão suspensos na água, na superfície do leite resfriado, pois apresentam uma densidade menor que a da água.⁵ Podemos verificar esta camada de gordura ao ferver o leite no fogão. Se o leite não for agitado constantemente, a água irá ferver e não terá espaço para evaporar devido a película de gordura, fazendo com que o leite derrame.

Os carboidratos são essenciais à vida por serem uma ótima fonte de energia para o funcionamento das células. Eles podem ser classificados em monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos. Alguns exemplos de carboidratos importantes são a frutose, a glicose, galactose, lactose, etc.⁶ Além disto, os carboidratos podem possuir em sua estrutura associações das funções álcool, cetona, aldeídos, éteres e fenóis, por exemplo, a lactose possui em sua estrutura as funções álcool e éter.

O principal carboidrato presente no leite é a lactose que tem como principais funções aumentar absorção no intestino de cálcio, magnésio e fósforo; assim como viabilizar a utilização da vitamina D pelo organismo.^{7,8} A lactose é um dissacarídeo composto por dois monossacarídeos, glicose e galactose, ligados por uma ponte glicosídica.⁵ Quando a lactose entra no organismo é necessária uma enzima, a lactase, para ajudar na digestão. No intestino a lactase irá decompor a lactose em glicose e galactose favorecendo assim o aproveitamento de cálcio pelo organismo.⁹

Os lipídeos são uma ótima fonte de reserva de energia para o organismo. Diferentemente dos carboidratos, os lipídeos são caracterizados pelas suas propriedades, sendo a principal delas a insolubilidade em água e solubilidade em solventes apolares, ou seja, os lipídeos possuem estruturas com poucos ou

nenhum grupo hidrofílico presente, dando a essas substâncias baixas polaridades e baixa solubilidade em água.¹⁰

Os lipídeos estão presentes na composição do leite sendo os triglicerídeos os mais importantes. Os lipídeos possuem densidade menor que a da água, ou seja, quando o leite cru é centrifugado, a gordura fica na superfície como uma espécie de creme. Os glóbulos de gordura ao irem para a superfície do leite podem carregar algumas proteínas do leite para o topo, esta proteína contribui para a característica de batida do creme de leite.¹¹

As proteínas participam da constituição da estrutura de células e tecidos, além de processos de regulação do metabolismo. As proteínas são formadas por aminoácidos, que são ácidos carboxílicos que apresentam a função amina. São encontrados 20 aminoácidos nas proteínas, sendo que 9 são considerados essenciais, pois o corpo humano não consegue produzi-los. Desta maneira, devemos consumir alimentos que possuam estas proteínas para manter o bom funcionamento do organismo. Alguns alimentos são considerados completos, ou seja, possuem as proteínas essenciais, como ovo, nozes, soja, leite e etc. Alimentos como milho, arroz, feijão, frutas, entre outros são considerados incompletos por não conterem os aminoácidos essenciais.¹²

A proteína mais abundante no leite é a caseína. As moléculas de caseínas se encontram na forma de partículas coloidais (micelas), que são responsáveis pela estabilidade térmica do leite.¹³ Caso a estrutura micelar se perca, elas se dissociam e a caseína fica insolúvel, formando o coalho, uma espécie de material gelatinoso que é a base para formação dos produtos não fluidos derivados do leite, como o iogurte.⁵

Vitaminas e minerais são essenciais para os processos bioquímicos e fisiológicos e não são sintetizados por animais, ou seja, devemos obter estes nutrientes através da alimentação. As vitaminas são classificadas em lipossolúveis, solúveis em lipídeos ou solventes apolares, ou hidrossolúveis, solúveis em água.⁶

As vitaminas mais encontradas no leite são: A, D, E e K e são encontradas na gordura do leite, basicamente. Além das vitaminas o leite é rico em minerais, como por exemplo, fósforo, zinco, magnésio, mas o mineral mais reconhecido é o cálcio. O leite é considerado uma ótima fonte de cálcio para o organismo, ele

possui um papel muito importante na densidade mineral óssea, ou seja, auxilia na formação do tecido ósseo. Ao inserir leite e seus derivados na dieta é possível ter a quantidade de cálcio necessária para o funcionamento do organismo.^{14,15}

2.2 O leite no contexto social e econômico

No século XX, a demanda mundial de carne aumentou consideravelmente, abrindo assim uma grande possibilidade para a economia brasileira que rapidamente conquistou lugar de destaque na exportação deste produto. Consequentemente, o aumento do rebanho bovino levou a um aumento da produção de leite. As péssimas condições de transporte e escoamento da produção fazia com que o leite não fosse completamente aproveitado, incentivando a produção de derivados, que também possui interesse comercial.³

2.2 O leite como componente fundamental para a dieta humana

A alimentação é fundamental para a manutenção da vida, pois é a partir dela que tiramos os nutrientes e vitaminas necessárias para nossa sobrevivência. O hábito alimentar de uma pessoa adulta é moldado a partir da infância, que é então moldado à medida que novos tipos de alimentos são introduzidos em sua dieta. Existem vários fatores que podem influenciar a alimentação de uma criança, como o meio no qual ela está inserida, as preferências de sua família, aspectos culturais, emocionais, econômicos, entre outros.¹⁶

O leite é o primeiro alimento do ser humano faz uso após nascer, sendo, preferencialmente, seu único alimento até cerca de 6 meses de vida. Depois dessa idade recomenda-se introduzir novos alimentos com vista ao fornecimento de outras fontes de nutrientes.¹⁶

Mesmo depois de adultos, o leite continua fazendo parte de nossa alimentação a partir de diversos derivados como, por exemplo, a manteiga, o queijo, o iogurte, entre outros. O leite de diferentes animais, vaca cabra, búfala etc, e seus derivados estão presentes na dieta de pessoas de praticamente todas

as civilizações, pois são uma ótima fonte de carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais.

Gorduras, açúcares e cereais refinados estão cada vez mais presentes nas opções de alimentos das pessoas, muitas vezes em detrimento do consumo de carboidratos complexos e alimentos fontes de fibra. Essa mudança de hábitos alimentares pode conduzir ao aumento de doenças crônico-degenerativas, exigindo que a população preste mais atenção ao que ingere, buscando uma alimentação saudável e equilibrada, visando a prevenção de doenças e melhoria da saúde. Assim, a alimentação diária deve apresentar características essenciais, tais como incluir todos os grupos alimentares, garantir os nutrientes recomendados para cada indivíduo, atender a quantidade necessária, dar preferência a alimentos não industrializados, optando por alimentos mais seguros e livres de contaminantes.¹⁷

Pesquisadores realizaram adaptações na pirâmide alimentar norte-americana para que ela se ajustasse melhor a realidade brasileira utilizando a orientação alimentar e nutricional de grupos populacionais. A pirâmide alimentar brasileira é dividida em oito grupos, sendo o grupo 4 constituído pelos leites e seus derivados.¹⁷ Essa é uma posição importante na pirâmide por ser um grupo de alimentos com alto valor nutricional. É recomendado que sejam ingeridas 3 porções de lácteos, para contribuir na manutenção de cálcio e proteínas no organismo.⁸

Em cada período da vida o consumo de leite tem uma importância. Na infância, ele fornece proteína, sais minerais e gordura, contribuindo fortemente para o desenvolvimento e formação do organismo; na adolescência, o leite é importante para constituição muscular e também garante um forte crescimento; para os idosos é a principal fonte de cálcio para o organismo, garantindo a integridade dos ossos.¹⁷

2.3 Intolerância a lactose e alergia à proteína do leite

No entanto, apesar de tão presente em nossa alimentação, o consumo de leite e derivados não é consenso. Há pessoas que, apesar de apreciarem, não podem consumir tais alimentos, em detrimento da alergia à proteína do leite de

vaca. Assim o indivíduo portador de tal limitação, não pode ingerir porções mínimas de leite ou derivados, pois esses podem provocar danos na pele, reações respiratórias inesperadas, constipação, náusea, vômitos entre outras.¹⁸

Já a intolerância a lactose, ocorre devido à dificuldade, parcial ou completa, de digerir a lactose, açúcar presente no leite e seus derivados. Isto ocorre porque a pessoa não produz ou produz em quantidade insuficiente a lactase, enzima digestiva responsável pela decomposição da lactose. Desta maneira, a lactose chega ao intestino inalterada e é fermentada por bactérias, levando a formação de gases que podem provocar dores abdominais. Outros sintomas podem ser observados como náusea, diarreia e inchaço.¹⁸

A intolerância a lactose pode ser genética, adquirida ou transitória. Na intolerância a lactose genética a pessoa nasce sem conseguir produzir a enzima lactase. Na intolerância adquirida, ausência da enzima pode ser devido à diarreia persistente, lesão na mucosa do intestino delgado, síndrome do intestino irritável ou doença de Crohn. No caso da intolerância transitória, ocorre a perda temporária de produção da lactase, devido a algum dano à mucosa do intestino, como por exemplo, o uso prolongado de antibióticos ou cirurgias no trato gastrointestinal.¹⁸

Para as pessoas que possuem intolerância a lactose, uma opção é o consumo de leite com lactose reduzida ou zero lactose, uma outra opção é ingerir alimentos que tenham boas quantidades de cálcio, pois o leite e seus derivados são responsáveis por 70% do cálcio no organismo, mas pode ser substituído por outros alimentos como vegetais verde-escuros, sardinha, soja, etc.⁸

3.0 Uma proposta para a abordagem experimental

Cola de leite

O artigo de FERREIRA, 1997 propõe um experimento em que é realizado a cola de caseína em poucos passos, sendo o primeiro a separação da caseína do leite e a mistura da mesma com bicarbonato de sódio para formar o caseinato de sódio que tem propriedades adesivas. Este experimento pode ser utilizado em uma aula interdisciplinar de Química e Biologia. A química poderá trabalhar assuntos de pH, como a solubilidade afeta o pH e a biologia poderia tratar da

mudança na estrutura da proteína. Se houver sintonia entre os professores, este experimento pode gerar uma aula rica e diferenciada, onde os alunos poderão ver a relação entre os assuntos e realizar uma prática, pois os materiais são de fácil acesso.

Fazendo queijo

O queijo é um dos derivados do leite mais conhecidos pelo homem e devido a sua popularidade, é um bom tema para ser utilizado no ensino da química. Um exemplo disso pode ser observado no artigo de FARIA, 2012; no qual a autora traz justamente a questão do processo de fabricação do queijo Minas Frescal, como observado na tabela seguinte de autoria da própria autora.

Séries do E.M	Conteúdo Químico	Processo de fabricação do queijo
1º Ano	-Métodos de separação de mistura: filtração.	Filtração
	-Densidade; -Método de separação de mistura: decantação	Corte da coalhada
	-Medidas de Temperatura; -Conversão de unidades.	Pasteurização
	-Fórmula composto iônico; - Cátion e ânion; -Solubilidade dos sais; -Nomenclatura dos Sais.	Adição do Cloreto de cálcio
	-Reações químicas; -Balanceamento; -Lei de Lavoisier.	Fermentação láctica
	-Solução: Solute, solvente.	Adição do coalho
	Funções Inorgânicas: Acido e Base; Indicadores ácido-base. Potencial hidrogeniônico (pH);	Dessoragem
2º Ano	-Cinética Química: efeito da temperatura sobre a rapidez das reações e efeito da concentração sobre a rapidez das reações;	Adição do coalho
3º Ano	Funções Orgânicas: -Grupo funcional	Fermentação láctica

Tabela 2: Proposta metodológica.¹⁹

As propostas didáticas contextualizadas são de extrema importância para o ensino da química, fazendo com que o trabalho da autora, tenha um alcance potencializado, abordando diversos conteúdos da matéria em questão, através do processo de fabricação do queijo.

3.0 Considerações finais

A utilização de novos métodos de ensino pode fazer com que o aluno associe melhor o conteúdo aprendido em sala de aula com o seu cotidiano, além de tornar a matéria mais interessante. Ao saber melhor sobre o leite o aluno poderá escolher conscientemente o que mais se adequa a sua saúde e ao de sua família. A experimentação é uma ótima maneira do professor conseguir explicar fenômenos e conceitos que os alunos, normalmente, não entendem, mas que estão presentes em seu dia-a-dia.

4.0 Referências

- ¹ PISA: <http://www.oecd.org/pisa/> acesso em 24/07/17
- ² Freire, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários a prática docente. São Paulo, 2002.
- ³ Leite, Z. T. C.; Vaitsman, D. S.; Dutra, P. B. Leite e alguns de seus derivados - da antiguidade a atualidade. Química Nova, v. 29, n. 4, 876-880, 2006.
- ⁴ Amancio, O. M. S. A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro. Sociedade Brasileira de alimentação e Nutrição, 2015.
- ⁵ Peres, Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre, 2001.
- ⁶ Pinheiro, D. M.; Porto, K. R. A.; Menezes, M. E. S. A Química dos alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Maceió, 2005.
- ⁷ Haug A, Hostmark A T, Harstad OM. Bovine milk in human nutrition – a review. Lipids Health Dis. 2007;6: 1–16.
- ⁸ FAO. Food and Agriculture Organization. Milk and dairy products in human nutrition. Rome; 2013.
- ⁹ Valsechi, O. A. O leite e seus derivados. Araras, 2001
- ¹⁰ Os lipídeos e suas principais funções. Revista-fi, Food Ingredients Brasil n 37 -2016.
- ¹¹ Gonzáles, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. Porto Alegre, 2001.
- ¹² Proteínas. Revista – fi, Food Ingredients Brasil n 22 – 2012.

¹³ Brasil, R. B.; Nicolau, E. S.; Cabral, J. F.; Silva, M. A. P. Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino. *Goiás. Ciência Animal* 25 (2): 71-80, 2015.

¹⁴ Gaucheron F. Milk and dairy products: a unique micronutrient combination. *J Am Coll Nutr.* 2011; 30: 400S–409S.

¹⁵ Cashman KD. Calcium intake, calcium bioavailability and bone health. *Br J Nutr.* 2002; 87(2 Suppl):S169–77.

¹⁶ Vieira, G.O.; Silva, L.R.; Vieira, T. O.; Almeida J. A. G.; Cabral, V. A. Hábitos alimentares de crianças menores de 1 ano amamentadas e não amamentadas. *Jornal de Pediatria*, v. 80, n. 5, 2004.

¹⁷ Tombini, H.; Dallacosta, M.C.; Bleil, R. A. T.; Roman, J. A. Consumo de leite de vaca e derivados entre agricultores da região oeste do Paraná. *Araraquara*, v.23, n. 2, p. 267-274, abr./jun.2012.

¹⁸ Heyman MB. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics.* 2006; 118(3): 1279–86.

¹⁹ Faria, M. A. M.; Gomides, J. N.; Ribeiro, K. D. F. O queijo como temática para o ensino de Química: proposta de material didático. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.