

O QUEIJO COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO.

Maria Angélica Miranda Faria^{1*} (IC), Juliana do Nascimento Gomides² (PQ), Kátia Dias Ferreira Ribeiro²(PQ).

¹Aluna do curso de Química - ILES/ULBRA- Instituto Luterano de Ensino Superior – Av. Beira Rio 1001 – Bairro Nova Aurora – Itumbiara-GO.

*E-mail: m.angelicafaria@hotmail.com.

²Professora do curso de Química - ILES/ULBRA - Itumbiara-GO.

Palavras-Chave: Fabricação, Queijo, Ensino Médio.

Resumo: Observando algumas práticas artesanais de produção de queijo, identificou-se a possibilidade de ensinar Química por meio de abordagem do queijo. Desta forma, este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento bibliográfico à cerca da fabricação do queijo Minas Frescal, para compor uma proposta de ensino, e ainda, possibilitar uma interação entre o discurso científico da Química e o cotidiano dos alunos, realizando-se uma pesquisa de campo no município de Bom Jesus-GO para conseguir imagens do processo de fabricação artesanal do queijo Minas e propor um material didático resgatando conceitos químicos do processo de fabricação industrial e artesanal, onde o professor pudesse inserir esses conceitos nos conteúdos da disciplina de química nas séries do Ensino Médio. Pode-se concluir que é possível ensinar Química por meio de temas contextualizados como o queijo, adotando propostas de ensino que vincule o conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido.

Introdução

É essencial adotar no Brasil, propostas de ensino de química com objetivo de formação da cidadania. Sendo assim, o conhecimento químico passa a ter papel importante no que implica vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Atualmente, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos nesse sentido, apontando que essa abordagem é um caminho interessante para promover um ensino de Química prazeroso e útil, possibilitando tornar mais visível e presente à contribuição do pensamento químico nas ações cotidianas.

Deve-se atentar também, que as diferentes formas de ver, conceber e falar sobre o mundo, podem ser pensadas como diferentes formas de conhecimento, que correspondem a diferentes realidades. É preciso que se estabeleçam relações entre as diferentes realidades que vão desde aquelas muito ligadas à vida cotidiana, até as mais sofisticadas como o conhecimento científico, possibilitando sua coexistência num mesmo sujeito que vive num mundo tão diversificado (MACHADO; MOTIMER, 2007).

Um dos grandes desafios atuais do ensino nas escolas de Ensino Médio é construir meios que propiciem uma inter-relação entre o ensino escolar e o cotidiano dos alunos (CARVALHO, 2007). Uma possibilidade do estabelecimento dessa relação é a abordagem temática que tem se mostrado como um artifício poderoso.

Observando algumas práticas artesanais de produção de queijo, identificou-se a possibilidade de ensinar Química por meio de abordagem temática do estudo do queijo Minas Frescal, e ainda possibilitar uma interação entre discurso científico de Química com o cotidiano dos alunos.

É importante para o aprendizado do aluno a relação entre diferentes saberes. Pois quando se trabalha apenas com o saber científico, as relações entre conteúdo e

vida cotidiana tornam-se distantes. Por outro lado, quando se faz relação de saberes, se aprende conceitos químicos e percebe sua utilidade no dia a dia, ou seja, a ciência aprendida em sala de aula ajuda o aluno a (re)significar seus conhecimentos populares (PRIGOL; DEL PINO, 2009).

Percebe-se que a apresentação de um trabalho relacionado ao processo de ensino/aprendizagem com a utilização de um tema ligado ao cotidiano dos alunos, no caso o queijo, pode-se caracterizar como uma interessante proposta para abordar conceitos químicos, facilitando a compreensão e transformando o ensino de química por meio de uma aprendizagem eficaz e prazerosa.

O que se pretende é que o aluno tenha uma compreensão mais aprofundada do tema em relação aos processos químicos. Dessa forma, esse estudo visou fazer um levantamento bibliográfico à cerca dos conhecimentos químicos por meio da fabricação do queijo Minas Frescal como proposta de ensino, e em específico, possibilitar uma interação entre o discurso científico da Química e o cotidiano dos alunos acerca da produção do queijo; realizou-se uma pesquisa de campo no município de Bom Jesus-GO para conseguir imagens do processo de fabricação artesanal do queijo Minas Frescal; propor um material didático resgatando conceitos químicos no processo de fabricação industrial e artesanal, relacionando com o contexto de aplicação onde o professor pudesse inserir esses conceitos nos conteúdos da disciplina de química do 1º, 2º, 3º Ano do Ensino Médio (E.M).

Queijo Minas Frescal como Abordagem Temática no Ensino de Química.

A abordagem temática, procura tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada, não é entendida apenas como um pretexto para a apresentação de conteúdos químicos, mas trata-se, de abordar dados, informações e conceitos para que se possa conhecer a realidade, avaliar situações e soluções, e propor formas de intervenção na sociedade. Os temas escolhidos devem permitir o estudo da realidade. Dessa forma, o aluno irá dar uma significação ao seu aprendizado, relacionando o conhecimento já adquirido ao conhecimento químico (MARCONDES, 2008).

Portanto, a abordagem temática deve ser concebida como situações vivenciais tomadas como objetos de estudo em contexto escolar, feita de forma que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, visando à construção de um modelo de desenvolvimento comprometido com a cidadania (SANTOS et. al, 2004).

Diante dessas colocações, baseado em estudos na área de ensino de Química e nas observações de fatos e costumes da região onde será desenvolvido esse projeto, percebe-se que é justificável a utilização do estudo da produção do queijo para promover o ensino e aprendizagem em química da forma como nos orienta os documentos legais.

De acordo com Santos (2009), o queijo Minas Frescal é um dos produtos lácteos que mais se difundiu no Brasil, tanto em produção industrial quanto artesanal, sendo de grande popularidade e pode ser encontrado em todo país. Ocupa a terceira posição entre os mais consumidos do país. Este queijo é definido como fresco obtido por coagulação enzimática do leite por meio da adição de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas.

O queijo Minas Frescal tem como características o alto teor de umidade, massa branca, consistência mole e é feito a partir do leite de vaca pasteurizado, fresco e sem

acidez. Não sofre nenhuma maturação (processo de secagem), sendo embalado e vendido assim que é produzido. Sua validade é curta, de até 20 dias, desde que sob refrigeração adequada. Costuma produzir um excesso de soro, que deve ser constantemente descartado pelo consumidor. Após a abertura da embalagem, deve ser consumido em até 5 dias (INMETRO, 2006).

As etapas de fabricação do queijo Minas Frescal industrial são: filtração, tratamento térmico do leite (pasteurização), coagulação, corte, agitação, dessoragem, salga da massa, enformagem (OLIVEIRA; CARUSO, 1996). De acordo com Behmer (1999), a fabricação de queijo artesanal envolve basicamente os mesmos processos da produção de queijo industrial, sendo que na produção artesanal os equipamentos são menos sofisticados, e não se realiza o processo de pasteurização.

O queijo Minas Frescal pode ser fabricado tanto do leite cru como pasteurizado, com ou sem adição de cultura láctica ou ainda pela acidificação direta do leite. O uso do leite pasteurizado leva à obtenção de um produto de melhor qualidade e maior tempo de conservação, não apresentando riscos à saúde do consumidor, portanto a maior parte das indústrias de queijo utiliza o leite pasteurizado (OLIVEIRA; CARUSO, 1996).

Na tecnologia na fabricação de queijos percebe-se a influência da química, bem como nas etapas que sofreram transformações devido ao avanço tecnológico, onde, por exemplo, a etapa da pasteurização, até alguns anos atrás nem existia, hoje, no entanto, ela impõem como primeira medida a tomar para fabricar bons queijos (PRIGOL; DEL PINO, 2009).

Os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). Segundo Marcondes (2008), a contextualização no ensino é motivada pelo questionamento do que os alunos precisam saber de Química para exercer melhor sua cidadania. Os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar e provocar o aluno uma leitura mais crítica do mundo físico e social.

Gondin e Mól (2009) apontam, a necessidade de pesquisas na área de ensino de ciências que valorizem os saberes populares, que é produzido como prática social de um pequeno grupo e que pode ser um saber cotidiano daquele grupo especificamente, não para estabelecer uma igualdade entre os diferentes discursos, estabelecendo ao saber popular uma cientificidade que não possuem, mas para que diferentes saberes de cada indivíduo fossem compreendidos e a escola propiciasse a mediação entre estes saberes. Pois ao admitirmos a pluralidade, estaremos aceitando diferentes saberes como possíveis e válidos dentro de seus limites de atuação, o que torna fundamental a compreensão desses critérios de validade.

Material e Métodos

Para coleta das informações, que fundamentam este trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas através de publicações avulsas, revistas, livros, pesquisas, monografias e teses sobre os processos de fabricação industrial e artesanal do queijo Minas Frescal, e ainda elaborou-se um material didático com conteúdos químicos e processos de fabricação do queijo a serem trabalhados na forma de minicurso com os alunos dos 1º, 2º, 3º Ano do Ensino Médio (E.M.) (Tabela1).

Foi realizada ainda, uma pesquisa de campo, com o objetivo de conseguir informações e conhecimentos acerca das etapas de fabricação do queijo Minas Frescal artesanal. A pesquisa foi realizada por meio de registro de imagens da fabricação de queijo realizado no município de Bom Jesus-GO. No registro das imagens foi dado

ênfase somente ao processo de fabricação. Essas imagens foram posteriormente inseridas no trabalho para identificar os ingredientes utilizados e a forma de fabricação do produto.

Posteriormente foi feito um paralelo entre as produções artesanais e industriais. Com base nas observações, elaborou-se um material didático como proposta de ensino a ser utilizada pelo professor para ser inserido nas aulas de química à medida que for abordando os conteúdos, tendo como temática a fabricação de queijo Minas Frescal, na qual serão envolvidos discurso científico da Química e o cotidiano dos alunos.

Tabela 1. Conteúdos programáticos que poderão ser inseridos no ensino de Química

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: Soluto, 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

Conteúdos químicos analisados de acordo com o livro: PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. V.1, 2 e 3., 4. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

Resultados e Discussão

Explorando-se as formas de produção de queijo, é possível a abordagem de vários conhecimentos, inclusive conhecimentos químicos. Como exemplo pode-se citar o trabalho desenvolvido por Prigol e Del Pino (2009) no qual apontam que é possível

trabalhar conteúdos tais como pH, acidez, funções orgânicas e inorgânicas com o estudo do queijo.

Através do levantamento bibliográfico e da pesquisa de campo, percebeu-se que os processos de fabricação industrial se difere do artesanal apenas nos equipamentos utilizados para tal, no processo de pasteurização, adição do Cloreto de Cálcio (opcional) e fermentação láctica (opcional) que não é realizado neste último.

Elaborou-se um material didático utilizando como abordagem temática o queijo Minas Frescal como proposta de Ensino de Química. Neste material abordou-se a fabricação industrial e artesanal do queijo, destacando de acordo com Vieira e Lorenço Junior (2004), que este tipo de queijo é produzido a partir do leite integral coado e pasteurizado. Após a devida seleção do leite, deve-se proceder à filtração, para eliminar todas as impurezas (BEHMER,1910).

Tomando-se do processo de fabricação do queijo como temática para o ensino de Química, em específico o processo de filtração realizado, poderá ser trabalhado pelo professor o conteúdo químico métodos de separação de misturas no 1º Ano do Ensino Médio, podendo exemplificar o método de filtração utilizado na fabricação do queijo como um processo presente no cotidiano dos alunos, podendo até realizar um experimento do processo de filtração em sala de aula, utilizando um filtro de pano para coar o leite, mostrando que todas as impurezas do leite ficam retidas no filtro, como apresenta a figura 1.



Figura 1: Processo de filtração do Queijo Minas Frescal artesanal.

O leite deve ser sempre pasteurizado, a menos que seja obtido com todos os preceitos de higiene, e manipulado logo após a ordenha. A Pasteurização não é recurso industrial para a regeneração de um mau produto, ela nada mais é que o aquecimento do leite à temperatura determinada, durante determinado tempo, para destruir a maioria das contaminações nele existentes, sendo que a temperatura não pode ultrapassar os 65°C em 30 minutos, pois se tal acontecer, haverá modificações na coagulação do leite, resultando num produto inferior, defeituoso (BEHMER, 1910).

Mesmo com as modificações durante o tratamento do leite na fabricação do queijo, os valores de pH não variam muito, em virtude do poder tampão do leite. O leite possui fosfatos, citratos, caseína, albumina e dióxido de carbono dissolvido, que mantém os valores de pH em níveis constantes (OLIVEIRA; CARUSO, 1996).

O processo de pasteurização do queijo Minas Frescal poderá ser aplicado através do conteúdo químico de Propriedades da Matéria: “medidas de temperatura” e “conversão de unidades” ambos na 1º Ano do Ensino Médio. Através deste tópico poderá ser discutido a temperatura que o leite poderá ser aquecido e ensinar aos alunos a converter unidades de acordo com as normas do Sistema Internacional de Unidades (SI).

Após a pasteurização, o leite é conduzido ao tanque de coagulação onde é mantido a temperatura de 32°C, fazendo-se em seguida a adição de cultura láctica (opcional) (1,0%), Cloreto de Cálcio (opcional) (15-20 g/100 L) e coalho na base de 20 mL para cada 100 litros de leite (OLIVEIRA; CARUSO, 1996).

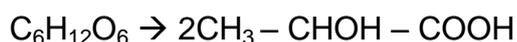
Devido ao alto teor de umidade, elevado valor de pH e grande manipulação durante a fabricação, o queijo Minas Frescal é extremamente suscetível aos fenômenos bioquímicos e microbiológicos que afetam as características de qualidade de rendimento e durabilidade. A acidificação de queijos utilizando ácido láctico é uma forma de melhorar as características de produção e de preservação, diminuindo as alterações qualitativas, ao longo do tempo de estocagem (ALVES, 2010).

O ácido láctico ao ser adicionado ao leite, reduz o pH, e conseqüentemente atuam inibindo o crescimento de microorganismos ou contaminantes indesejáveis e ainda melhoram a atividade coagulante, a dessora e coesão da massa (SANTOS, 2009). O fermento deve estar bem homogêneo, a fim de permitir sua perfeita distribuição ao leite, essa prematuração deve ser feita alguns minutos antes da adição do coalho, e deve estar bem ativos no momento da adição a fim de que comecem a agir imediatamente (OLIVEIRA, 1986).

Abordando a Fermentação láctica, o professor poderá ensinar o “conceito de reações químicas”, posteriormente utilizando a reação de fermentação ácido láctica (Reação 1), poderá aplicar o conteúdo “balanceamento de equações químicas”, podendo posteriormente aplicar a “lei da conservação da massa” do Francês Antoine Laurent Lavoisier, e ainda abordar “propriedades físicas” do ácido láctico, no 1º Ano do Ensino Médio.

Von Hohendorff e Santos (2006) afirmam que a fermentação láctica é a ação dos germes no leite e conseguinte transformação de seus elementos. Portanto, a fermentação está em estreita relação com o número de germes vivos. O leite possui açúcar – a lactose. É justamente ela que os germes atacam de preferência. A essa transformação da lactose é que se dá o nome de fermentação láctica. Mas, como “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, - a lactose atacada não desaparece decompõe-se em ácido láctico. O ácido láctico, agindo sobre a caseína, desdobra-a e produz a coagulação do leite.

Reação 1: Fermentação Ácido Láctico:



Glicose

Ácido Láctico

Quando se aborda conceitos como reações químicas e Lei de conservação da massa, pode se fazer abordagem de conceitos ligados ao contexto de aplicação, fornecendo subsídio como a fermentação láctica, importante para que o aluno consiga perceber a relação dos processos de fabricação de queijos com os conteúdos de Química vistos em sala de aula.

Há quem considere a Lei de Lavoisier o marco inicial da Química. Essa Lei, inclusive, incorporou-se aos “saberes populares”. É importante ressaltar que abordagens relacionadas a conhecimentos populares não são muito consideradas, por não apresentarem relações óbvias com os conceitos abordados em sala de aula. Entretanto, como a Química, têm como objeto de estudo a natureza e seus processos, sempre há relação entre as diferentes formas de saber. Dessa forma, questões relacionadas ao cotidiano dos alunos estarão sempre vinculados a discurso científico da Química. Portanto, é necessário que este vínculo possibilite uma abordagem viável ao nível de ensino em questão, levando em consideração aspectos culturais da comunidade na qual está inserida (GONDIN; MÓL, 2009).

Prigol e Del Pino (2009) ressaltam a importância de resgatar e estudar o saber popular no âmbito escolar, para que os alunos relacionem os conhecimentos, sem

desprezar o conhecimento popular. Sendo assim, não parece válido exigir que os alunos estudem alicerçados somente no conhecimento científico, deixando de lado outras formas de produção do conhecimento, muito provavelmente, vinculadas às suas raízes e às suas culturas.

De acordo com os conhecimentos científicos, o professor poderá abordar “Grupos Funcionais de compostos Orgânicos”, no 3º Ano do Ensino Médio, e através do conhecimento popular dar exemplos vinculados ao conteúdo químico como: o ácido láctico é um composto orgânico de função mista ácido carboxílico- álcool.

No processo de adição de Cloreto de Cálcio, Furtado (1991), afirma que a presença do cálcio solúvel, na forma ionizada, com duas cargas positivas (Ca^{2+}) é essencial para que a coagulação ocorra. Como no tratamento térmico do leite (pasteurização) uma pequena parte do cálcio é insolubilizada (precipitação), o leite tende a coagular-se mais lentamente e a formar um coágulo mais frágil. Adicionando-se Cálcio complementar ao leite, sob forma de Cloreto de Cálcio (CaCl_2) acelera a coagulação da caseína, reduzindo o tempo de coagulação para o mesmo tempo gasto pelo leite cru e ajuda a firmar o coágulo, melhorando a capacidade de expulsão do soro da coalhada.

Abordando o processo de adição do Cloreto de Cálcio presente na fabricação do queijo, o professor poderá aplicar com os alunos de 1º Ano do Ensino Médio, os conteúdos “fórmulas e nomenclatura de sais”, “fórmula de composto iônico”, pois o sal adicionado ao leite, é um composto iônico, que contém cátion proveniente de uma base e ânion proveniente de um ácido, podendo explorar o conteúdo “ânion e cátion”, podendo dentro do conteúdo de sais ainda abordar “solubilidade dos sais” estudando a quantidade de Cloreto de Cálcio (CaCl_2) que pode ser dissolvido em água, ou no caso, o leite.

Prigol e Del Pino (2009) apontam que é possível trabalhar conteúdos, assim como o coalho, que é um produto químico muito importante na produção de queijos. Observando que a diferença existente entre saber cotidiano dos alunos e saber científico da Química não diferencia propriamente, o modo de fazer queijo, mas o discurso científico da Química ajuda a compreender melhor os processos e entender que a adição do coalho, não é feita pelo simples fato de que tem que colocar, mas que sem ele o leite não se transforma em queijo.

Após a adição de todos os demais ingredientes, é então adicionado o agente coagulante ou coalho. A função do coagulante, utilizado em todos os tipos de queijo, é coagular a caseína presente no leite. A principal enzima responsável pela coagulação é a quimosina, uma fosfoproteína de ação proteolítica presente no estômago de ruminantes jovens. O coalho deve ser colocado nas proporções exatas em função da sua atividade e do tempo de coagulação em que se deseja. O coalho deve ser diluído visando facilitar a sua distribuição e evitar a formação de flocos de coágulos no primeiro contato do coalho concentrado com o leite (OLIVEIRA, 1986).

A diluição é feita em água de boa qualidade, geralmente com água destilada. Se a água contiver resíduos de cloro, este pode inativar as enzimas de coalho. Após o preparo do leite para coagulação, ou seja, após a adição do coalho, deixa-se o leite em completo repouso até o final da coagulação, que normalmente varia entre 30 e 50 minutos (FURTADO, 1991).

O tempo de coagulação é dependente da temperatura, quantidade de coalho adicionado, concentração das enzimas coagulantes, pH e da quantidade de leite (ALVES, 2010). No processo de adição do coalho, o professor poderá aplicar o conteúdo “soluções” por meio de um experimento na 1º Ano do Ensino Médio, onde o professor poderá ensinar os alunos a dissolver em primeiro momento o coalho em

água, e após usar outras substâncias, assim como o açúcar, explicando durante o experimento qual substância é o soluto e o solvente.

Tomando-se a temperatura usada para a coagulação do leite o professor poderá aplicar o conteúdo de “Cinética Química” demonstrando o efeito da temperatura sobre a rapidez das reações químicas, podendo explicar o processo de coagulação do queijo relacionando-o a temperatura. Os alunos poderão observar que no processo de coagulação, por exemplo, quanto maior for a temperatura, maior será a velocidade da reação química. Segundo Alves (2010), a máxima temperatura de ação do coagulante é em torno de 40-42°C, mas esta temperatura não é utilizada, pois a coagulação aconteceria demasiadamente rápida. Utilizam-se temperaturas ligeiramente mais baixas, na faixa de 28-35°C para evitar que a coalhada fique muito dura, pois o queijo Minas Frescal é definido como um queijo macio.

O professor também poderá abordar conceitos de Cinética Química para efeito da concentração sobre a rapidez das reações químicas, sabendo que quanto maior for a concentração dos reagentes, maior será a velocidade de uma reação.

De acordo com Alves (2010), que afirma que o tempo de coagulação depende da concentração das enzimas coagulantes. Tais conteúdos deverão ser abordados na 2º Ano do Ensino Médio.

O final da coagulação é determinado de acordo com a consistência do coágulo formado e, na prática é normalmente denominado como ponto de corte. (Figura 2). A finalidade do corte é aumentar a superfície de exsudação do soro (FURTADO, 1991).



Figura 2: Adição de coalho, agitação, coagulação, ponto de corte, corte.

Após atingir o ponto de corte, a coalhada é cortada em pequenas partes de aproximadamente 2 centímetros a fim de facilitar sua dessoragem. O corte é feito no mesmo recipiente em que foi coagulado o leite. Procedendo-se o corte da coalhada com movimentos iniciais com brandura, de modo a esfacelá-la, aumentando a intensidade dos movimentos à proporção que a coalhada for se tornando mais livre, com isso, os glóbulos de gordura serão postos em liberdade, separando o soro da massa. Em seguida deixa-se a coalhada repousar (VON HOHENDORFF; SANTOS, 2006).

Através do processo de corte da coalhada o professor poderá abordar o conteúdo “densidade” e “separação de misturas: decantação” na 1º Ano do E.M. Para que a aula fique mais interessante para os alunos, podendo assim facilitar o aprendizado, o professor poderá desenvolver uma estratégia de ensino tendo a experimentação como condutora do conhecimento teórico, podendo levar para a sala de aula o processo de fabricação do queijo ou ainda outros materiais para ensinar sobre os conteúdos acima propostos.

Após o corte da coalhada, é então realizado a dessoragem, onde a massa é separada do soro, a fim de ser moldada. Independente do processo de fabricação, o soro deve ser retirado de maneira rápida e eficientemente, para evitar a perda do controle da acidez da massa, que tende a aumentar rapidamente enquanto se encontra

submersa no soro. Deve-se ter cuidado para evitar que a massa esfrie e não possa ser moldada, pois quanto menor a temperatura da massa, mais difícil se torna a operação de moldagem, devido à dificuldade de união dos grãos (VON HOHENDORFF; SANTOS, 2006).

O professor utilizando-se do processo de dessoragem poderá abordar o conteúdo de Funções Inorgânicas: “Ácido e base” no 1º Ano do E.M., podendo fazer medidas de pH (potencial hidrogeniônico) e utilizar “indicadores ácido-base” no processo.

Em seqüência faz-se a salga da massa, quando estiver devidamente dessorada, pronta pra ser levada às fôrmas. Após a retirada do soro, para a fabricação de queijos mais úmidos, como o Minas Frescal, a massa pode ser colocada nas fôrmas para moldagem. (Figura 3). A moldagem ou compactação da massa, tem por finalidade unir os grãos de massa e eliminar o restante de soro, de forma a se obter o bloco de queijo final (BEHMER, 1999).



Figura 3: Processos de dessoragem, salga da massa e moldagem.

A inclusão desses temas leva os alunos a compreenderem os processos químicos do cotidiano, avaliar as implicações sociais e aplicação da química, e ainda, compreender a realidade social em que estão inseridos (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Conclusão

A análise das informações coletadas nessa investigação permite concluir que é possível ensinar química de forma contextualizada, por meio de abordagens de temas relacionados ao cotidiano dos alunos, demonstrando a utilidade da química em suas vidas.

Sabendo que propostas didáticas contextualizadas são essenciais no Ensino de Química, tal trabalho torna-se útil no ensino/aprendizagem, pois foi possível abordar vários conteúdos Químicos de Ensino Médio através dos processos de fabricação artesanal e industrial do queijo Minas Frescal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Clara Calil da Costa. **Comportamento da *Escherichia coli* em queijo Minas Frescal elaborado com utilização de *Lactobacillus acidophilus* e de acidificação direta com ácido láctico**. 2010. 79f. Dissertação (Área de concentração: Higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos de origem animal)- Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010. Disponível em: http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/Clara_Calil.pdf. Acesso em: 10 mar. 2012.

BEHMER, Manuel Lecy Arruda. **Tecnologia do leite:** leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização e análise. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria de Educação Básica- Brasília: MEC, 2006. 2 v. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em: 10 set. 2011.

CARVALHO, O.A.F; CARVALHO, S.P.C.R. **O ensino de química na escola básica e o contexto social dos alunos.** 47°CBQ- Congresso Brasileiro de Química. Natal-RN, 2007. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/6/6-542-203.htm>> Acesso em: 21 set. 2007.

ETGES, Joviana Ceolin. **Qualidade microbiológica e físico-química de queijo mussarela fatiado à granel e embalado à vácuo.** mar. 2011. Dissertação de mestrado (Programa de pós-graduação em ciência e tecnologias dos alimentos)- Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Universidade federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 2011. Disponível em:
<<http://jararaca.ufsm.br/websitesppgctadownloadDissertacoJoviana.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2011.

FURTADO, Múcio Mansur. **A Arte e a ciência do queijo.** São Paulo: Globo, 1991. (Publicações Globo Rural).

GONDIN, Maria Stela da Costa; MÓL, Gerson de Souza. Saberes populares e ensino de Ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química nova na escola,** 30 v, n.30, nov. 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/02-QS-6208.pdf>>. Acesso: 13 set. 2011.

INMETRO. **Queijo tipo Minas frescal e Padrão.** Abril. 2006. Disponível em:
<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/queijo_Minas.asp> Acesso em: 17 mar. 2012.

MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, Lenir Basso; MALDAMER, Otávio Aloisio. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Unijuí, 2007.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **Proposições metodológicas para o ensino de química:** oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. Uberlândia, 2008. Revista Em Extensão. 7 v . Disponível em:
<revistadeextensao.proex.ufu.br>. Acesso em: 08 set. 2011.

OLIVEIRA, Antonio Joaquim; CARUSO, João Gustavo Brasil, **Leite:** Obtenção e qualidade do produto fluido e derivados. Piracicaba: FEALQ (Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz), 1996. 2 v.

OLIVEIRA, José Satiro. **Queijo: Fundamentos tecnológicos**. Campinas: Unicamp, 1986.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano: Química Geral e Inorgânica**. 1 v. 4. ed. São Paulo: Moderna , 2010.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano: físico-química**. 2 v. 4. ed. São Paulo: Moderna , 2010.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano: Química Orgânica**. 3 v. 4. ed. São Paulo: Moderna , 2010.

PRIGOL, Silvane; DEL PINO, José Cláudio. Concepção e envolvimento de alunos do ensino médio de uma escola pública do município de Erechim/RS sobre a relação: saber popular do queijo x saber científico no currículo de ciências. **REI- Revista de Educação do Ideau**. 4 v, n.8, Jan-Jun, 2009. Disponível em:
<http://www.ideau.com.br/uploadartigosart_41.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2011.

RIBEIRO, Eliana Paula. Queijos. In: AQUARONE, Eugênio et al. **Biotecnologia industrial: Biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2008, 4 v.

SANTOS, Vidiany Aparecida Queiroz. **Perfil microbiano, físico-químico e análise das boas práticas de fabricação (BPF) de queijos minas frescal e ricota**. 2009. 86f. Dissertação (Engenharia e Ciência de Alimentos, área de Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2009. Disponível em:
<http://www.athena.biblioteca.unesp.br/2009/santos_vaq_me_sjrp.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2012.

SANTOS, Wildson Luiz P. et al. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, 20 v, n.20, p.11-14, nov. 2004. Disponível em:
<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a02.pdf> >. Acesso em: 21 ago. 2011.

SANTOS, Wildson Luiz P.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, 4 v, n.4, p. 28-34, nov. 1996. Disponível em:
<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2011.

VIEIRA, Luiz Carlos; LOURENÇO JÚNIOR, José de Brito. **Tecnologia de fabricação do queijo Minas Frescal**. Belém, dez. 2004. ISSN 1517-2244. Disponível em:
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/doc/696774/1/ComTec125.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

VON HOHENDORFF, Cláudio Guilherme; SANTOS, Daniel. **Produção de queijos**. Florianópolis, agos. 2006. Disponível em:
<www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/1/queijos.doc>. Acesso em: 30 fev. 2012.