

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Fernanda Prado Diniz

**O ENSINO DE QUÍMICA E A PRODUÇÃO DE
QUEIJO: UMA CORRELAÇÃO ENTRE SABERES
POPULARES E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

1.º/2020



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Fernanda Prado Diniz

**O ENSINO DE QUÍMICA E A PRODUÇÃO DE
QUEIJO: UMA CORRELAÇÃO ENTRE SABERES
POPULARES E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado à Divisão de Ensino do Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Gerson de Souza Mol

1.º/2020

DEDICATÓRIA

Eu dedico esse trabalho a senhora mais sabia
que tive oportunidade de conhecer e conviver,
Edenete Ferreira Diniz.

Te amo vovó!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu gostaria de agradecer a Deus, meus pais Oyama e Márcia por permitirem que eu conquistasse o sonho de entrar e permanecer em uma universidade. Gostaria de agradecer também aos meus professores e colegas que fizeram parte dessa jornada.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
CAPÍTULO 1 - A ESSENCIALIDADE DO CONHECIMENTO	8
1.1 - O saber popular	8
1.2 - O Conhecimento Científico	9
1.3 - O Saber Acadêmico	10
1.4 - O Ensino de Ciências e Outros Saberes	12
1.5 – O Queijo e sua História	13
1.5.1 Uma breve história sobre o queijo	13
1.6 - Processo de Produção do Queijo	15
1.6.1 - Fonte do Leite	16
1.6.2 - Aquecimento	16
CAPÍTULO 2 - A QUÍMICA QUE ENVOLVE O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO	18
2.1 – O Queijo no Ensino de Química	23
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	25
3.1 - Primeiro Momento:	25
3.2 - Segundo Momento:	26
3.3 - Terceiro Momento:	26
3.4 - Quarto Momento:	26
3.5 - Descrição do depoimento das queijeiras:	27
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE	32
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
APÊNDICE 1	40
APÊNDICE 2	41

INTRODUÇÃO

Após cursar a disciplina Filosofia da Ciência e Ensino Ciência – Tecnologia – Sociedade, ministrada pelo estimado professor Wildson Luiz Pereira dos Santos, tive a oportunidade de realizar um trabalho que envolvia conhecimentos químicos atrelados a práticas cotidianas de pessoas que não estavam inseridas no meio acadêmico. Nessa disciplina, assistimos um documentário sobre a história e produção do Queijo de Minas. Esses dois assuntos despertaram minha atenção.

Outro fato que me chamou a atenção, dentro das observações do contexto escolar durante o curso, foi o de que mesmo estando inseridos no mundo escolar, os alunos das instituições escolares não têm o costume de questionar os vários acontecimentos científicos que estão no dia a dia deles.

Em uma abordagem rápida, no momento das aulas práticas de estágio obrigatório, sobre o assunto, com 22 alunos de terceiro ano do ensino médio, em aula síncrona, de uma escola de sobradinho-DF, nenhum deles conhecia o processo de produção de queijo, no entanto esse alimento estava presente na maior parte das refeições do seu dia a dia. A exceção foram apenas dois alunos que possuem intolerância à lactose.

Gondim (2007, p. 18) aponta que “aqueles saberes que os estudantes trazem devido a sua formação histórica e social são menosprezados ou até negligenciados pela escola. A vinculação entre as vivências dos estudantes e os conteúdos a serem ensinados na escola é quase inexistente, principalmente quando nos referimos ao ensino de ciências, caracterizando um ensino baseado na transmissão-recepção, no qual o estudante é visto como tábula rasa. O ensino é descontextualizado e, como consequência, a aprendizagem não é significativa. O resultado é uma “aprendizagem descartável”, suficiente apenas para que os estudantes realizem atividades avaliativas na escola e, como o conhecimento supostamente adquirido não se inter-relaciona com a sua realidade, depois é suprimido da estrutura cognitiva dos mesmos.”

Outro fator interessante é que mesmo não estando inseridos no mundo escolar, pessoas que detém saberes populares conseguem ter uma percepção apurada sobre os vários fenômenos que compõe o cotidiano deles, mesmo que não seja explicado com linguagem científica.

Com uma investigação mais profunda percebi como os conhecimentos científicos se sobrepõe aos saberes populares, e de tal forma que promove exclusão destes. Como ressalta

Pomeroy (1994), citado por Gondim (2007, p. 19), “essa visão cientificista da escola é uma reprodução da visão de nossa sociedade (ocidental), que coloca a ciência em um status hegemônico e superior de saber. Diante dessa realidade, muitas considerações sobre o ensino e aprendizagem de ciências têm sido feitas. Um dos debates sobre essa questão refere-se ao significado de ensinar ciências para a vida dos estudantes em um mundo de diversidade cultural.”

Como vivemos em tempos de grande desenvolvimento científico e tecnológico se faz cada vez mais importante reconhecer e preservar conhecimentos antigos, os saberes dos povos tradicionais.

Com isso, resolvemos realizar um trabalho com objetivo de reconhecer, valorizar e divulgar saberes tradicionais ligados a processos de produção de queijo, atrelando-os a saberes escolares tratados em disciplinas da área de Ciências da Natureza.

Segundo o Portal do Agronegócio (2020) “considerando uma população de 211,05 milhões de habitantes (IBGE), o consumo brasileiro foi de 5,31 kg/habitante/ano em 2019”. Logo, é possível perceber que o queijo está presente em grande parte nas mesas e na vida da população brasileira. E também como o queijo possui sua origem em conhecimentos antigos, torna-se um bom instrumento de estudo, tendo em vista que dentre os processos de produção e reações químicas que envolvem cada etapa estão presentes nos conteúdos programáticos de química aplicados no ensino da educação básica.

Por meio de uma entrevista com algum (a) produtor (a) de queijo artesanal abordaremos seu método específico de confecção de queijo, visando também aprender sobre sua cultura e crenças. Com isso, correlacionar esses métodos aos conceitos químicos que podem ser trabalhados no ensino de ciências.

Acreditamos que, por meio dessa temática, é possível associar experiências vivenciadas fora da escola com saberes científicos escolares, propiciando o desenvolvimento de uma visão mais crítica e humana da Ciência, com enfoque no ensino de química.

CAPÍTULO 1 - A ESSENCIALIDADE DO CONHECIMENTO

Obter conhecimento é fundamental não só para manter-se vivo, mas também para o desenvolvimento da autonomia humana. Esse conhecimento promove o desenvolvimento da cultura de toda sociedade. Como ressalta Schram e Carvalho (2014, p. 5), “quanto mais o homem for capaz de conhecer e refletir sobre sua realidade, maiores condições terá de agir sobre ela, comprometendo-se assim em mudá-la, pelo fato de sentir-se inserido, partícipe, produtivo nela.” Esse conhecimento pode ser construído e organizado de diversas formas, constituindo diferentes saberes. Na escola, a educação formal cuida de ensinar o saber científico construído pelas sociedades ditas modernas. No entanto, hoje é premente a necessidade desse saber científico escolar dialogar com outros saberes, como os saberes populares. E é sobre esses que vamos falar a partir de agora.

1.1 - O saber popular

Há milênios a humanidade foi se desenvolvendo, construindo conhecimentos por meio de diferentes experiências pelo contato direto com a realidade, sua observação, análise, reflexão, socialização e transmissão. Como aponta Mathias (2001, p. 86), “durante milênios, a livre circulação de ideias, experiências e conhecimentos permitiu ao homem aprimorar sua relação com a natureza, recriando paisagens e gerando tecnologia e diversidade ambiental e cultural. A natureza ainda continua a ser o palco da evolução humana, não obstante a irresistível tentação do homem de acreditar que pode dominá-la por meio do uso de novas tecnologias como a genômica, proteômica ou nanobiotecnologia.”

Muito embora a linha de raciocínio veio se transformando a partir da quantidade de novas informações que foram aprendidas, e com isso foram criadas escolas, universidades e como ressalta Mathias (2001, p. 86) “boa parte do conhecimento do homem sobre o meio ambiente passou a ser privatizado através de mecanismos de propriedade intelectual, especialmente patentes.” Os estudos feitos por doutores já eram praticados há décadas por pessoas que muitas vezes não tiveram oportunidade de estar inseridas no meio escolar. E assim foi formado um universo acadêmico científico que exclui os conhecimentos tradicionais, e as pessoas que o detém, que já existiam há muito tempo.

Muitas dessas pessoas possuem valores e tradições bem específicas, além de todo o saber adquirido por meio de experiências que envolvem a rotina destes, e que são passadas

por gerações. E vários desses saberes adquiridos desta forma estão atrelados aos fenômenos recorrentes na natureza.

O saber popular está sendo posto como o conjunto de conhecimentos intuitivos que foram se acumulando, concorrendo socialmente para a promoção das pessoas e alicerçando a sabedoria para a vida. Portanto, é algo que vai além de uma simples constatação ou submersão ao experimental, porquanto é útil de gerações para gerações. (SILVA; NETO, 2015, p. 147)

Mas então, quem são essas pessoas? Mais especificamente o intuito é trabalhar com as comunidades tradicionais, que de acordo com a LEI Nº 10.451, DE 12 DE MAIO DE 2016. Parágrafo único. Entende-se por comunidades tradicionais, conforme o Decreto Federal nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, possuidores de formas próprias de organização social, ocupantes e usuários de territórios e recursos naturais como condição à sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.”

1.2 - O Conhecimento Científico

Com o desenvolvimento da humanidade, alguns dos valores tradicionais foram esquecidos. Com isso a ciência moderna, que começou na Europa por volta do século XVI/XVII ganhou força e conduziu às universidades a seguir esse padrão. As universidades brasileiras reproduziram esse padrão europeu, e isso se estendeu até os dias de hoje. Então, com todo esse desenvolvimento social e tecnológico houve uma necessidade de investir em conhecimento científico.

Esse ramo das ciências baseadas na experimentação e em análises matemático-estatísticas passou a se caracterizar por seu interesse em mensurar as coisas. Sua linguagem é a da quantificação. Dimensões metafísicas não fazem parte de seu processo de explicação, mas, apenas, dados comprováveis. O interesse, agora, são os resultados gerados da experiência no laboratório. (SILVA; NETO, 2015, p. 141)

Nesse processo de grandes revoluções tecnológicas, o saber científico tem sido soberano a outros tipos de conhecimento. Mudou demasiadamente a maneira como vivemos, como cooperamos uns com os outros e principalmente como trabalhamos. Há necessidade

de questionar essa preeminência do saber científico em relação aos conhecimentos populares, e conduzir uma colaboração entre os saberes.

A partir da década de 1990, os educadores e pesquisadores passaram a questionar essa superioridade epistemológica do saber científico e considerar as relações entre cultura e educação científica. A cultura popular e o conhecimento cultural passaram a ser considerados na orientação dos currículos de ciências. Essas modificações podem advir, segundo os pesquisadores, da perspectiva construtivista como tendência na educação científica, da substituição da perspectiva tecnicista na elaboração dos currículos e da postura crítica em relação à ciência ocidental moderna (GONDIM E MÓL, p. 3, 2008.)

Explorar mais os hábitos dessas pessoas que adquirem conhecimento através de observações e experiências é uma forma de humanizar a ciência e correlacionar com o cotidiano das pessoas.

1.3 - O Saber Acadêmico

Seguindo o intuito deste trabalho, a proposta é fazer uma abordagem onde possa servir de orientação para uma aula temática no ensino de ciências, mais especificamente a química. E um dos pontos mais importantes de trazer isso para a sala de aula é a importância de estabelecer relações entre a ciência e o dia a dia dos alunos de uma forma interdisciplinar.

Na perspectiva de elucidar fenômenos observáveis, professores, alunos e pesquisadores envolvidos com as Ciências procuram explicações dentro daquilo que conhecem e/ou vivenciaram. (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 234)

É importante que os educadores estejam em busca de novos métodos que contribuam para o ensino e aprendizagem, pois isso envolve, como destaca Gondim (2007, p. 58) “uma educação problematizadora, voltada para a abordagem temática, requer envolvimento do educador.” Desta forma, é necessário que haja uma reflexão sobre a própria prática de ensinar. Esse tipo de atualização, mostra o comprometimento profissional do professor e/ou professora.

Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. (FREIRE, 2002, p. 17)

Correlacionar o ensino de química de forma correta e adequada com a realidade do aluno pode ser uma prática desafiadora, porém possível, tendo em vista que muitas das transformações que ocorrem no mundo e principalmente dentro da culinária são passíveis de explicação, tanto pelo saber adquirido através de experiências do próprio aluno quanto científicas, que também pode servir de estímulo para uma abordagem investigativa. Essa proposta traz o benefício da interdisciplinaridade entre a química e principalmente a biologia, que é outra ferramenta que pode ser usada para favorecer a aprendizagem.

[...] a partir da interdisciplinaridade efetiva entre os vários campos do saber, os estudantes e professores poderão tornar-se conscientes e conhecedores das inter-relações entre ciência e cultura e também da tecnologia, do ambiente e da sociedade, mantendo uma visão holística do mundo. (GONDIM, 2007, p. 24)

Fazer esse tipo de correlação pode proporcionar que conceitos químicos abstratos possam ser elucidados se trabalhados de forma que esteja na rotina do discente, pois, como pontua Silva, Machado e Tunes (2010, p. 234) “o conhecimento científico é um conjunto de ideias elaboradas na tentativa de explicar fenômenos naturais e de laboratório.”

É importante salientar que utilizar da técnica de tentar aproximar o aluno da ciência através de uma abordagem de fatos do cotidiano, não tem como objetivo recriar o modelo de ciência que existe hoje em dia.

[...] a produção de conhecimento na escola não pode ter a ilusão de construir uma nova ciência, ao deturpar a ciência oficial, e constituir-se em obstáculo ao desenvolvimento e compreensão do conhecimento científico, a partir do enaltecimento do senso comum. Ao contrário, deve contribuir para o questionamento do senso comum, no sentido de não só modificá-lo em parte, como limitá-lo ao seu campo de atuação. (LOPES, 1999, p. 24)

Desta forma, evidencia-se que a proposta da utilização desta técnica tem como objetivo possibilitar que o aluno tenha uma maior percepção do que está acontecendo ao seu redor e faça uma análise mais acurada do meio ao qual se está inserido.

De modo geral, esse trabalho possibilita como relata Silva, Machado e Tuner (2010, p. 258) “o resgate dos saberes populares, permite aos professores e alunos a inserção de um dado contexto social no processo ensino-aprendizagem, inter-relacionando os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola.[...] Esses estudos trazem para dentro da sala de aula debates sobre práticas artesanais, tais como: produção de queijo, rapadura,

cachaça, cerâmica, tecelagem, calçados, bijuterias, práticas de tingimentos de fibras naturais, práticas agrícolas, medicinais, elaboração de pratos regionais, etc.”

Tendo conhecimento destas vertentes fica notório que há várias possibilidades que possam ser utilizadas com o intuito de promover relação e cooperação entre esses conhecimentos. E a forma que esse trabalho usará como objeto de estudo é o processo de produção de queijo. Isto se dá pelo fato de que o queijo está inserido no cotidiano de grande parte da sociedade, de todas as classes sociais há vários milênios, também pela sua influência no mercado financeiro brasileiro e seu rico valor nutricional. Assim, torna-se possível proporcionar uma abordagem dinâmica do ensino e, que geralmente desperta interesse e expande o conhecimento por parte dos discentes, que é a interdisciplinaridade.

1.4 - O Ensino de Ciências e Outros Saberes

Na sociedade atual, a presença da ciência e da tecnologia no cotidiano está cada vez mais comum, com isso sua influência é inevitável. Porém há pessoas que detém saberes passados por gerações que não se apropriam dos termos científicos, mas fazem utilização desses saberes para a resolução dos problemas do dia a dia.

O Parâmetro Curricular Nacional aponta que “a importância dada aos conteúdos revela um compromisso da instituição escolar em garantir o acesso aos saberes elaborados socialmente, pois estes se constituem como instrumentos para o desenvolvimento, a socialização, o exercício da cidadania democrática e a atuação no sentido de refutar ou reformular as deformações dos conhecimentos, as imposições de crenças dogmáticas e a petrificação de valores. Os conteúdos escolares que são ensinados devem, portanto, estar em consonância com as questões sociais que marcam cada momento histórico” (Brasil, 1997).

Isso requer que a escola seja um espaço de formação e informação, em que a aprendizagem de conteúdos deve necessariamente favorecer a inserção do aluno no dia a dia das questões sociais marcantes e em um universo cultural maior (BRASIL, 1997, p. 33).

Com isso, torna-se importante explorar esse tipo de saber para que os alunos das instituições de ensino tenham conhecimento de que mesmo não fazendo parte do mundo acadêmico esses saberes estão entrelaçados no conteúdo das áreas da ciência.

A Base Nacional Comum Curricular destaca que “aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2019).

1.5 – O Queijo e sua História

Para compreender o presente e o futuro acreditamos que a história por trás de qualquer acontecimento, descobrimento, todo um período de vivências ajuda na construção de um conhecimento. Com isso, relatamos fatos achados sobre as primeiras aparições do queijo, legislações que surgiram para regulamentar e identificar aspectos qualitativos e quantitativos para denominação desse produto, bem como as etapas do processo de produção voltado para a fabricação industrial.

1.5.1 Uma breve história sobre o queijo

O queijo não se sabe ainda em qual momento da história começou sua produção, mas estima-se que seja entre 8.000 à 6.000 anos a.C. Para Perry (2004, p. 293), “há relatos de consumo de leite solidificado datando de 7.000 anos a.C. e achados arqueológicos revelam a existência de queijos feitos a partir de leite de vaca e de cabra 6.000 anos a.C.”

E também não se sabe exatamente onde começou seu processo de fabricação, Ásia, Europa e Oriente Médio são alguns dos lugares ontem há registros mais antigos de sua produção, como pontua Perry (2004, p. 293) “murais em tumbas egípcias mostram cenas de fabricação de queijo no Antigo Egito e a Bíblia cita este produto em mais de uma passagem do Velho Testamento. Nos escritos de Aristóteles há referência a queijos feitos de leite de égua e jumenta.”

Os antigos gregos creditavam a descoberta do queijo a Aristeu, rei da Arcádia, filho de Apolo e Cirene. Uma lenda a atribui a um nômade árabe que, em uma de suas jornadas pelo deserto, teria levado como alimento tâmaras secas e um pouco de leite em um cantil feito de estômago seco de carneiro. Depois de um certo tempo,

quando foi beber o leite, descobriu que ele havia se transformado em um sólido de sabor agradável. Independentemente de como ele foi descoberto, porém, o que se sabe é que o queijo tem sido utilizado ao longo do tempo como uma forma de preservação do leite. (PERRY, 2004, p. 293)

Já Paula, Carvalho e Furtado (2009, p. 19) acreditam que “a teoria mais provável do seu surgimento coincide com a domesticação de cabras e ovelhas, quando pastores observaram que, acidentalmente, o leite acidificava e separava-se em massa e soro, sendo que essa massa moldada e mais seca resultava em um alimento nutritivo e de fácil obtenção. Foi observado que a coalhada ácida gerada possuía alguma estabilidade ao armazenamento e que, quando desidratada e salgada, essa estabilidade era aumentada consideravelmente.”

E depois de um longo período houve uma atenção especial devido sua grande influência mercantil, e com isso ganhou um certo aprimoramento em sua técnica de fabricação. O queijo se tornou um dos alimentos mais consumidos na Roma antiga, se espalhou por toda a Europa. A presença do queijo na dieta do povo daquela época se confirmava devido à grande necessidade de ter algum tipo de alimentação que suportasse as viagens prolongadas. A grande produção se localizava sempre onde houvesse extensas pastagens para a criação de gado, e assim se tornou algo de uma das principais atividades agrícolas da época.

Mas, afinal, o que é o queijo?

Segundo o Ministério da Agricultura no uso das atribuições que lhe conferem, a Portaria Nº 146 de 07 de Março de 1996 define que “entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.”

Entende-se por queijo fresco o que está pronto para consumo logo após sua fabricação. E por queijo maturado, o que sofreu as trocas bioquímicas e físicas necessárias e características da variedade do queijo. A denominação QUEIJO está reservada aos produtos em que a base láctea não contenha gordura e/ou proteínas de origem não láctea.

Hoje o queijo compõe a mesa de grande parte da população mundial, em suas mais variadas formas de processamento, só na França há uma estimativa de aproximadamente 400 tipos de queijo diferentes, segundo o portal gastronômico Sabor à Vida.

No Brasil o queijo é muito consumido e há um crescimento exponencial devido aos valores mais baixos e o crescente número de redes de fastfood, segundo a Associação Brasileira Das Indústrias de Queijo (ABIQ) “a produção em 2000 foi de cerca de 400 mil toneladas, e estima que até 2010 tenha chegado à 745 mil. O produto importado é de 1 a 3%, logo os outros mais de 95% é destinado ao mercado doméstico no país.”

1.6 - Processo de Produção do Queijo

Seguindo para a etimologia da palavra “queijo” é originário do latim “CASEUS”, e esta palavra é derivada de “Caseína”, que é uma proteína encontrada no leite fresco. O queijo tem um grande valor nutricional, como pontua Perry (2004, p. 293) “é um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B. É um dos alimentos mais nutritivos que se conhece: um queijo com 48% de gordura contém cerca de 23-25% de proteína o que significa que, em termos de valor proteico, 210 g desse produto equivalem a 300 g de carne.”

Muito embora o foco do trabalho seja a produção do queijo artesanal, o queijo industrial possui basicamente as mesmas etapas como as que constam no fluxograma a seguir:

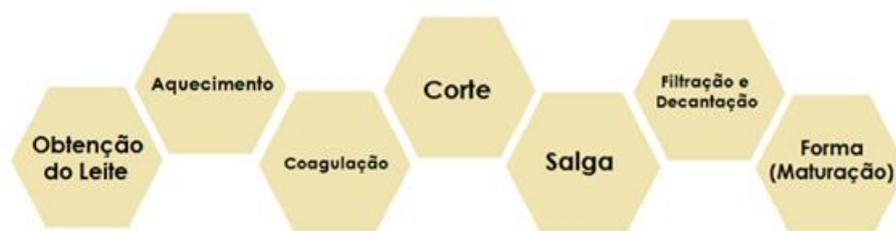


Figura 1- fluxograma dos processos básicos de produção do queijo

O processo de produção do queijo artesanal possui algumas diferenças do queijo industrial, principalmente na quantidade e na obtenção da matéria prima utilizada. No entanto, ambos os processos possuem essencialmente as 7 etapas.

1.6.1 - Fonte do Leite

Esse trabalho vai se resumir ao processo de fabricação do queijo, utilizando o processo mais comum. Em suma o processo básico se dá em 7 etapas, que inicialmente começa com a obtenção do leite, normalmente é feito diretamente da própria vaca, não excluindo a possibilidade de também ser utilizado o leite industrializado. Muitos dos produtores das comunidades tradicionais possuem o próprio animal em sua residência, mas há também quem prefira utilizar o leite comercializado. Independente do processo obtenção de leite, um fator determinante é o aquecimento do leite. A produção é basicamente composta pelas seguintes etapas:

1.6.2 - Aquecimento

O aquecimento ou pasteurização é um processo muito importante, porque alguns outros fatores dependem dele. Como, por exemplo, a parte da coagulação. Paula, Carvalho e Furtado (2009, p. 21) apontam que “esse tratamento térmico modifica a microbiota do queijo facilitando a fabricação com maior uniformidade, no entanto, pode prejudicar a aptidão do leite para a coagulação, uma vez que insolubiliza parte do cálcio solúvel, resultando em uma coalhada mais fraca, o que pode aumentar as perdas de sólidos do leite no soro. “

1.6.3 - Coagulação

Hoje em dia o coalho pode ser obtido naturalmente ou ser encontrado em pequenas mercearias. Existem o coalho líquido, em pó e em pasta. Para de Paula, Carvalho e Furtado (2009, p. 21) “a importância da composição do leite está ligada à coagulação enzimática, firmeza da coalhada, sinérese e textura do queijo.”

1.6.4 - Corte

Já a etapa de corte é quando o leite já fez o processo de coagulação e é preciso tratar a massa, ou seja, “quebrar” as partes do queijo. O corte favorece a diminuição de soro no leite, o que pode propiciar uma estrutura mais estável, essa saída de soro após o corte é denominada sinérese.

1.6.5 - Salga

Após o corte, ou até mesmo antes da etapa de corte, também é possível começar a salgar o queijo coalho. Uma observação válida é que a adição de sal não é moderada devido boa parte do sal sair no soro. A salga possui um papel fundamental para a longevidade do queijo, pois auxilia na preservação deste. Geralmente a salga é feita antes do corte.

1.6.6 - Filtração e Decantação

Há quem espera o leite decantar para que em seguida comece o processo de filtração, utilizando algum tipo de peneira, o objetivo é tirar a parte bruta do soro para que logo depois a coalhada possa ser colocada na forma, e aos poucos obter uma estrutura estável.

1.6.7 - Forma (Maturação)

A forma muitas vezes possui um algum furo para que o soro ainda possa continuar saindo do queijo. O queijo é colocado na forma para que ele possa maturar, o processo não tem um tempo específico, fica a critério do fabricante, o ideal é que seja fora da geladeira.

A maturação é uma etapa em que o queijo é mantido sob determinadas condições de temperatura e umidade relativa controladas, quando ocorrem numerosas modificações microbiológicas, bioquímicas, físicas e químicas. (DE PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009, p. 20)

A partir das etapas básicas para a fabricação do queijo qualho podemos fazer uma análise voltada para uma visão mais científica, mais especificamente voltada para as reações e processos químicos.

CAPÍTULO 2 - A QUÍMICA QUE ENVOLVE O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO

As etapas que envolvem o processo de fabricação do queijo estão intimamente ligadas à química, pois cada um dos processos envolve reações e métodos que também são trabalhados nessa disciplina.

A Pasteurização é um dos processos mais importantes, se a produção do queijo não for logo após a ordenha, dentre outras, uma das funções da pasteurização é a de conservação do alimento. Para de Paula, Carvalho e Furtado (2009, p. 21) “o objetivo da pasteurização é aumentar a segurança alimentar do queijo pela eliminação de bactérias patogênicas e diminuição do número de bactérias deterioradoras do leite. Esse tratamento térmico modifica a microbiota do queijo facilitando a fabricação com maior uniformidade, no entanto, pode prejudicar a aptidão do leite para a coagulação, uma vez que insolubiliza parte do cálcio solúvel.”

A composição do leite interfere diretamente no processo de obtenção do sólido, ou seja, a coalhada. Por exemplo se existir uma alta concentração de proteínas, melhor será a coagulação.

O coalho normalmente utilizado na fabricação de queijos é obtido do quarto estômago do bovino adulto ou de bezerros, no caso de coalho de vitelo. O coalho é composto principalmente de duas proteinases, a quimosina que é a enzima de interesse para a indústria queijeira, dada a sua especificidade pela ligação entre os aminoácidos 105-106 da kappa- caseína e a pepsina que é uma enzima menos específica, mais proteolítica, que está muito relacionada ao gosto amargo em queijos. Quando o animal envelhece, a secreção de quimosina diminui, enquanto a de pepsina aumenta, dada a modificação da alimentação do animal que para de consumir o leite e tem acesso a outros alimentos. Com o aumento da produção mundial de queijos e a diminuição do suprimento de estômagos bovinos para produção comercial de coalho, várias pesquisas vêm sendo realizadas para o desenvolvimento e produção de um substituto adequado para coagular o leite na produção de queijos. (DE PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009, p. 22)

Nesse momento é muito importante que o pH esteja na escala adequada para que seja efetivo todo o processo, devido à instabilidade das enzimas. Pois, o Ácido láctico é formado

pela quebra da lactose do leite. E em seguida, é feita a quebra do Ácido Lático pelo processo de fermentação que eleva o pH que está em torno de 4,0 para 7,0.

A produção de ácido desempenha vários papéis na fabricação de queijos tais como: controla e previne o crescimento de bactérias deterioradoras e patogênicas; afeta retenção e a atividade do coagulante durante a coagulação; solubiliza fosfato de cálcio afetando, portanto, a textura do queijo; promove sinérese e conseqüentemente influencia a composição do queijo e também a atividade de enzimas durante a maturação. (DE PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009, p. 23)



Figura 2 - Fermentação da Lactose

Outro componente importante presente no leite é o cálcio. Dentro do queijo ele é encontrado na forma de fosfato de cálcio. Fosfato de cálcio ajuda a manter as micelas da proteína caseína juntas no queijo. Como o ácido láctico é quebrado e o pH aumenta, o fosfato de cálcio torna-se menos solúvel, e precipita na superfície do queijo. Isto extrai o fosfato de cálcio do centro do queijo, fazendo o amaciar.

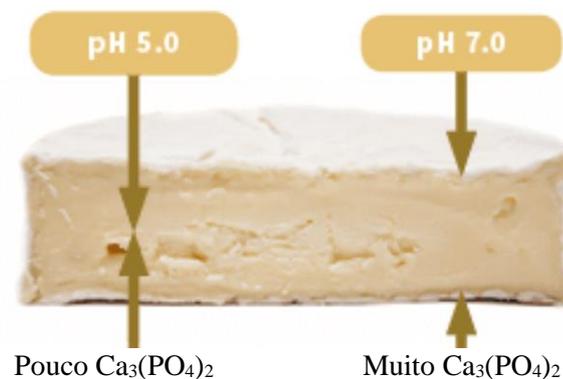


Figura 3 - Estrutura do queijo, influência do pH e do Fosfato de Cálcio. Fonte: Compoundchem.com

A salga, que também possui um papel importante na fabricação, pois dentre várias funções é responsável por parte do sabor, fica a critério de quem está fazendo o queijo, tanto

na quantidade quanto no momento de adição do sal. De Paula, Carvalho e Furtado (2009, p. 21) pontua que “a adição de cloreto de cálcio (0,02%) no leite pasteurizado, para a fabricação de queijos, é utilizada para repor o cálcio insolubilizado durante a pasteurização, aumentando a firmeza da coalhada e reduzindo o tempo de coagulação.”

Dentre as várias etapas da fabricação de queijos, a salga destaca-se por sua grande importância, uma vez que o sal (NaCl) possui várias funções nos queijos, tais como: sabor, controle do desenvolvimento microbiano, regulagem dos processos bioquímicos (enzimas) e físico-químicos, durabilidade, entre outros. A salga tem ampla influência na etapa final da fabricação que é a maturação, uma vez que, se não for bem conduzida, pode afetar seriamente a atividade microbiológica e enzimática de um queijo e ser a causa de diversos defeitos em queijos. (DE PAULA; CARVALHO; FURTADO, 2009, p. 24)

Já a etapa de corte é o processo de quebra do gel formado após a coagulação acontecer. Esse processo acontece para que facilite a retirada do excesso de soro ainda presente no sólido amorfo.

Alguns processos de separação de mistura envolvem a próxima etapa. Quando o sólido começa a ficar mais estável, este começa a decantar, ou seja, devido a densidade do sólido a coalhada começa a se depositar no fundo do recipiente, e o soro fica na parte superior do mesmo. Em seguida, é apropriado filtrá-lo para que mais uma vez seja feita a separação do soro.

Logo depois que a filtração é feita, é possível colocar o sólido na forma para que comece o processo de maturação. De acordo com Martins (2006), citado por Santos (2016, p. 3) “a maturação de queijos é a fase em que ocorrem as transformações físicas, bioquímicas e microbiológicas que se processam no interior da massa, sob a ação de enzimas lipolíticas e proteolíticas, a maior parte de origem microbiana, sendo um fenômeno bastante complexo que varia de queijo para queijo.”

Dentre as várias reações bioquímicas que ocorrem na maturação, é apontado por Perry (2004, p. 298) que “o principal processo ocorrido na maturação, especialmente dos queijos duros, é a degradação das proteínas ou proteólise [...]. As enzimas da microbiota secundária responsáveis pela degradação de aminoácidos são basicamente transaminases, desaminases e carboxilases. As primeiras catalisam a transferência do grupo amino de um α -aminoácido a um α -cetoácido e atuam sobre um amplo espectro de substratos. Cistationina liases, por

exemplo, são enzimas dependentes do piridoxal-5-fosfato que podem metabolizar a cistationina produzindo cisteína, ácido α -cetobutírico e amônia, através de reação de eliminação α, γ , ou produzindo, por eliminação α, β , homocisteína, ácido pirúvico e amônia.”

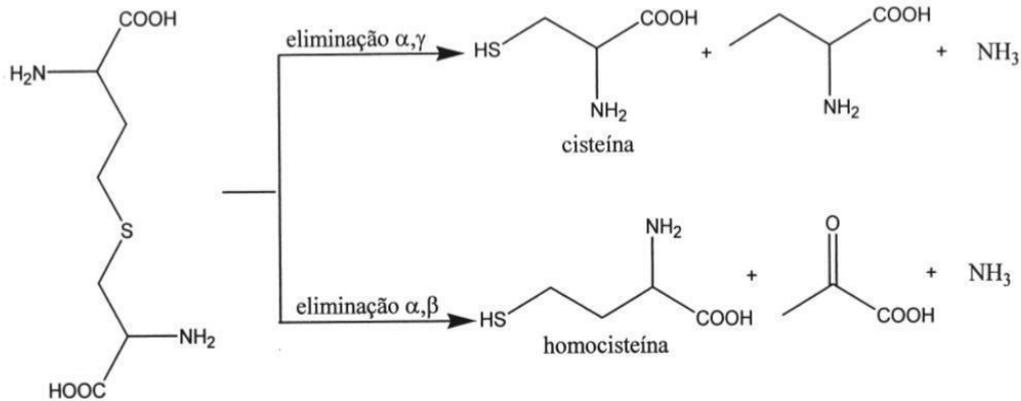


Figura 4- Esquema de degradação enzimática da cistationina em queijos. Fonte: Perry (2004)

Segundo Perry (2004, p. 298), o ácido láctico formado na fermentação do leite apresenta-se no queijo, principalmente sob a forma de lactato.” O lactato é a ionizada do ácido láctico, o sal formado a partir desse substrato é um ambiente conveniente para habitação de bactérias, como aponta Perry (2004, p. 298) “Propionibacterium, que constituem boa parte da microbiota de queijos tipo Emmenthal, Gruyère e similares. Neles, a degradação da lactose segue a via da fermentação propiônica, levando à formação de sais dos ácidos propiônico e acético, além de quantidades apreciáveis de CO_2 .”

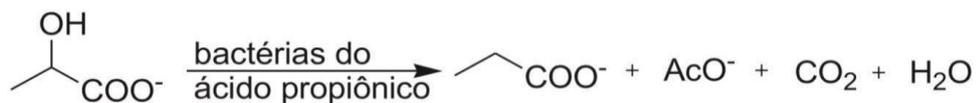


Figura 5- Degradação da lactose via fermentação propiônica. Fonte: Perry (2004)

Perry (2004, p. 298) também alerta que “em queijos contendo quantidade maior que o normal de bactérias do gênero Clostridium ocorre paralelamente uma outra rota, a fermentação butírica.” Nessa rota há formação CO_2 e H_2 , que no momento da maturação podem ser responsáveis pelo estufamento dos queijos. Essa rota é conhecida como estufamento tardio, e a consequência é a formação de buracos grandes na massa podendo, deixando a estrutura mais irregular.

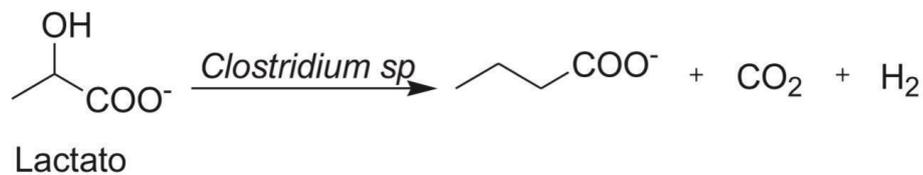


Figura 6 - Rota paralela das bactérias *Clostridium*: fermentação butírica. Fonte: Perry (2004)

É possível ainda, devido os processos de fermentação e maturação do queijo, que ocorra algum tipo de contaminação química, por aminas formadas provenientes desses processos. Se houver um meio que permite a condição de pH adequada, este se torna adequado para produção dessas aminas que podem ser formadas. Além do pH, também a salinidade e umidade devem ser considerados para a sua biossíntese.

De acordo com Perry (2004, p. 299) “as bactérias capazes de produzir as aminas biogênicas têm-se espécies de *Escherichia*, *Enterobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Clostridium*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* e *Leuconostoc*.” Boa parte desses microorganismos que podem estar presente no queijo são habituais desse determinado tipo de ambiente, eventualmente proveniente de alguma contaminação. Perry (2004, p. 299) aponta que em níveis baixos de concentração, as aminas biogênicas não representam um risco sério à saúde, mas podem tornar-se perigosas se o consumo do alimento contaminado for grande ou se as rotas normais de catabolismo das aminas estiverem bloqueadas no consumidor.”

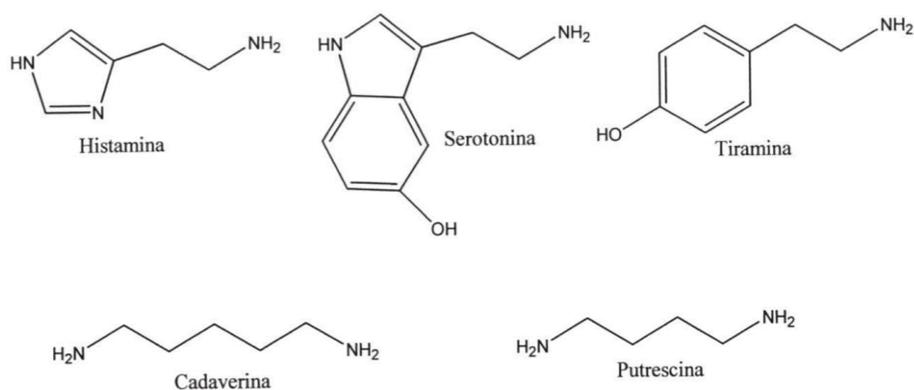


Figura 7- Representação das estruturas de algumas aminas biogênicas. Fonte: Perry (2004)

Para de Paula, Carvalho e Furtado (2009, p. 20), “o objetivo da fabricação de queijo é produzir um produto atrativo e durável, com determinadas características de sabor, aroma

e textura que são adquiridas quando o queijo é deixado maturar sob condições apropriadas.” É importante ressaltar que boa parte dos processos que acontecem no meio reacional da qualhada durante a maturação ainda são desconhecidos.

2.1 – O Queijo no Ensino de Química

Grande parte dos conteúdos de química são densos e difíceis para grande parte dos discentes. Como ressalta Mol (2017, p. 498) “essa visão se reforça, muitas vezes, pela forma como se dá o ensino de disciplinas de Ciências na Educação Básica, privilegiando a resolução mecânica de exercícios e a memorização”.

Tendo isso em vista, a utilização de uma aula temática pode propiciar que muitos alunos se encantem com o conteúdo. E como o queijo faz parte do cotidiano dos brasileiros, torna-se uma estratégia relevante para se utilizar como uma proposta de aula temática nas aulas de ciências.

Tabela 1 - Dos conteúdos programáticos que poderão ser abordados:

1º Ano do Ensino Médio	2º Ano do Ensino Médio	3º Ano do Ensino Médio
Métodos de separação de mistura: Filtração e Decantação	Cinética química e os fatores que a influenciam na rapidez de uma reação	Funções orgânica
Estequiometria, Lei de Lavoisier		Nomenclatura de compostos orgânicos
Solubilidade, Soluções		Reações orgânicas
Densidade		
Funções Inorgânicas: Ácidos, Bases e Sais		

Com isso, é possível observar a relação do assunto em questão com os conteúdos voltados para o ensino de química. Baseado nos fatos abordados há uma relação também com uma prática social muito importante, que se diferencia dos processos industriais. Desta forma, possibilita discussões críticas acerca do tema.

A produção de queijos artesanais tem estreita relação com a qualidade dos solos, matérias-primas, alimentação dos animais e práticas culturais consideradas tradicionais, portanto, oposta aos produtos tecnológicos. (CHALITA, 2012, p. 2)

Visando o objetivo do trabalho e as questões abordadas, propomos uma pesquisa social, que envolva o aprendizado dos saberes de pessoas que aprenderam a produzir queijo artesanal a partir de experiências pessoais com seus familiares, e assim aprender e ensinar ciência por uma outra perspectiva.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Como é um trabalho que envolve vivenciar e observar pessoas que detém conhecimentos tradicionais específicos, direciona esse trabalho a uma pesquisa qualitativa. MOL (2017, p. 502) “a pesquisa qualitativa compreende a ciência como uma área do conhecimento que é construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam. Por isto, seu foco é compreender os significados dos fenômenos a partir de quem os vivenciam, considerando tempos e espaços de atuações e reflexões.”

Isso porque não lida com substâncias, mas sim com pessoas, exigindo melhor descrição do contexto de estudo e compreensão de que em diferentes momentos os resultados podem ser muito diferentes, apesar de se trabalhar com um mesmo grupo de pessoas [...]. (MOL, 2017, p. 501)

A abordagem qualitativa faz utilização do meio como fonte principal de dados. E a pesquisa qualitativa possui algumas subdivisões, como aponta Ludke e André (2018) etnográfica, naturalística, participante, estudo de caso e estudo de campo. Este trabalho se adequa ao formato da pesquisa qualitativa etnográfica.

A pesquisa qualitativa etnográfica segundo Mol (2017, p. 505), se refere ao “estudo e descrição de determinados povos ou culturas, sendo utilizado na pesquisa qualitativa para descrever pesquisas que se caracterizam pela observação e estudo de grupos específicos em seus ambientes “naturais”. Ou seja, não se estuda o(s) sujeito(s) fora do contexto no qual exerce(m) plenamente sua(s) identidade(s), exigindo do pesquisador uma imersão nesse espaço cultural.”

Sendo conduzido por essa linha de pesquisa, esse trabalho irá se dividir em quatro momentos. Esses momentos são voltados especificamente para a entrevista, pois este é o ponto principal desta pesquisa.

3.1 - Primeiro Momento:

Primeiramente foi produzido um roteiro de perguntas para uma entrevista semiestruturada, presente no apêndice 1, o qual é passível de alterações tendo em vista que a entrevista pode ter um conteúdo mais amplo devido a cultura da pessoa entrevistada, este questionário tem papel fundamental nos próximos momentos.

3.2 - Segundo Momento:

A pretensão era fazer uma visitação em feiras e lugares específicos onde há venda de queijo artesanal, em seguida a abordagem, e com isso uma pré-entrevista, utilizando as perguntas iniciais do questionário, com o intuito de saber se a pessoa que produz está disponível para uma entrevista e se, se encaixa nos critérios preestabelecidos nesse trabalho – que essa pessoa não tenha feito algum tipo de curso para aprender a fabricar queijo e que seja um conhecimento passado por algum ente familiar.

3.3 - Terceiro Momento:

Esse momento foi marcado com antecedência, e primeiramente, orientado por convicções éticas, foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que possam ser utilizados os dados que serão obtidos. Esse é o momento da visitação, para que a entrevista seja feita.

Os dados coletados são predominantemente descritivos. O material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos; inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos e extratos de vários tipos de documentos. (LUDKE; ANDRÉ, 2018, p. 13)

O objetivo da visitação e entrevista é a obtenção dos dados do processo de produção de queijo, respeitando todas as etapas, conhecimento, crenças e a cultura a qual o entrevistado está inserido.

3.4 - Quarto Momento:

Essa é a parte que envolve a transcrição da conversa, visando enriquecer esse trabalho de forma que possa dar suporte aos professores das disciplinas das áreas das ciências da natureza. Com isso, outro critério foi adotado para que essa pesquisa seguisse de acordo com os objetivos deste trabalho – manter integralmente a fala da pessoa.

A transcrição da entrevista tem um papel fundamental no intuito deste material, pois com isso é possível divulgar o trabalho de um produtor, valorizar seus conhecimentos, e a partir deles correlacionar com os conceitos químicos já abordados neste trabalho. A realização da entrevista foi auxiliada com um gravador, para uma transcrição que seja

eficiente, de forma que preserve com integridade a fala dos entrevistados. Ludke e André (2018) ressaltam que o "significado", que a pessoa a ser entrevistada dá aos fenômenos presentes no seu cotidiano, deve ser o foco principal de atenção pelo pesquisador. É importante abordar a compreensão e interpretação do (s) participante(s) a respeito da realidade ao qual ele está inserido e da prática a qual a entrevista está voltada.

Todos esses momentos serviram para agregar a elaboração desse material uma visão mais humana da ciência e que visa possibilitar o professor do ensino de química a fazer uma aula temática utilizando o processo de produção de queijo a partir dos conhecimentos populares da (s) pessoa (s) entrevistada (s). O intuito é estimular a criatividade do docente, tendo em vista que esse tema é multidisciplinar e pode ser utilizado em muitos conteúdos e tipos de abordagem.

Desta forma, esta abordagem objetiva propor uma inter-relação entre os saberes populares e o conhecimento científico, mostrar aos alunos como se pode encontrar química nas coisas mais simples.

3.5 - Descrição do depoimento das queijeiras:

É válido reafirmar que esse é um trabalho que envolve uma entrevista semiestruturada, guiado pela pesquisa qualitativa, com isso boa parte do que conduz todo o processo é uma observação participativa, logo o entrevistador ou pesquisador se envolve ativamente, o que consiste na obtenção de informações que possam ser aproveitadas posteriormente, então foram utilizados caderno para registro, gravador e câmera fotográfica.

Tendo em vista que é uma abordagem que envolve saberes populares, e que a pesquisa é enriquecida com declaração de pessoas que estão vinculadas intimamente com esse mundo, se faz importante entender que os depoimentos, como aponta Queiroz (1983) citado por Gondim (2007, p. 100) devem “trazer em si a riqueza de sentimentos, opiniões e atitudes da pessoa que relata”.

Em virtude dos fatos mencionados, o intuito inicial deste trabalho era fazer visitas a feiras onde houvesse venda de queijo artesanal, realizar uma observação geral, uma abordagem informal e com isso concluir as etapas da metodologia. No entanto, a pandemia do COVID-19 foi um obstáculo inesperado. A procura por alguém que estivesse dentro dos

padrões pré-estabelecidos por este trabalho seguiu outro percurso. Através de conhecidos obtivemos a informação de que pela região de Planaltina-DF havia pessoas que fabricavam queijo em baixa escala. Nos arriscando pela região da Pedra Fundamental em Planaltina, foi encontrada uma pequena chácara onde mãe e filha, entre outros afazeres, produziam queijo para consumo e venda local.

A princípio, assim que chegamos, o local estimulava bastante os sentidos. A visão pelo verde vivo, com uma diversidade de plantações, folhas de uvas enormes e uma pequena horta, bem colorida, para consumo próprio, animais como galinha e seus pintinhos, patos e vacas transitando de forma harmoniosa. O olfato inicialmente surpreendido por um ar puro, limpo que mudava de acordo com a aproximação de encontro a casa, o cheiro do café e do pão do queijo assado na hora, o cheiro do entardecer avermelhado a se pôr por trás das mais variadas árvores que compunham a paisagem. A audição era contemplada pelo som dos pássaros que pousavam nas árvores. E assim, fomos de encontro a nossas, agora colegas, queijeiras que estavam a produzir o queijo recém ordenhado.

Tomando todas as medidas de segurança contra o vírus, a abordagem foi feita de forma bastante amigável. Em seguida, com o consentimento por escrito das produtoras, foi feita e gravada a entrevista. Com toda modéstia, simplicidade, timidez e sotaque mineiro a única exigência das mesmas foi que os nomes não fossem divulgados.

Seguindo o roteiro de perguntas que se encontra no apêndice A, não houve necessidade de fazer a primeira pergunta, já que as duas senhoras já estavam produzindo seu queijo.

Já a segunda pergunta, foi respondida de forma bem curiosa “Eu aprendi com minha mãe” já a mãe, logo em seguida, nos respondeu “Aprendi na fazenda que nós morava numa chácara em Minas, Patrocínio, aí nós trabalhava lá e aí aprendeu lá”. Quando eu perguntei de forma geral como elas faziam o queijo, responderam de forma vaga “o leite chega, eu coloco o coalho e depois de meia hora eu quebro a massa, depois de mais meia hora aí eu vou tiro o soro e aí a gente vai e põe na forma”, então continuei as perguntas do roteiro, agora, sobre de onde vem o leite que elas utilizavam, a resposta foi “aqui tem duas vacas”, perguntei sobre o coagulante e elas falaram que são os mesmos encontrados em supermercados.

Seguindo a ordem das perguntas, indaguei sobre a parte da salga e foi respondido que é a última etapa antes da maturação “eu coloco sal depois que ele tá pronto, porque tem muita gente que coloca na massa ou no leite. Além de desperdiçar muito sal né? E eu prefiro por aqui, o custo de gastar sal é bem menos, porque se eu for colocar num balde desse aqui eu tenho que colocar quase 1kg de sal aqui. E o queijo que eu faço todo se eu gastar é um copo de sal”. Completando nossa conversa ainda sobre a salga, ela nos disse que “depois de umas 3, 4 horas eu viro e coloco do outro lado”, um pouco mais tarde me mostraram como era feita a adição de sal, então fiquei intrigada se não era muita a ausência de sal, ela me disse que “meu queijo não é salgado” então perguntei se colocando no final o sal penetrava no queijo como um todo, e elas afirmaram que sim.

Reparando na estrutura a qual montaram para o manuseio dos instrumentos utilizados e para a fabricação do queijo em si, ressaltai o quão interessante era a bancada de metal estar inclinada, afinal o soro do queijo escorria por ela e caía em um balde, logo perguntei qual era o fim daquele soro e elas responderam que fazia parte da alimentação dos porcos, que também tinha naquela pequena chácara. O processo de tirar o excesso de soro do queijo, o qual elas estavam fazendo no momento da entrevista consistia em colocar o queijo em uma forma feita de cano, e com um pedaço de tecido com vários furinhos elas colocavam sobre a forma e apertavam durante algum tempo. Mais tarde elas me falaram que o nome desse pano era “volta ao mundo” “quando você vai virar, ele fica mais lisinho e quando vai escoar sai tudo”.



Figura 8 - Foto da produção de queijo, pano “volta ao mundo” e filtração.

Quando perguntei sobre qual momento elas paravam de tirar o soro “a gente tira o que pode, mas depois ainda pinga ne? Aí fica aqui até de tarde, ou às vezes eu guardo só a

noite na geladeira, aí já parou de pingar” então perguntei se ficava melhor assim, tirando o máximo de soro possível, e elas disseram que “se você não tirar muito, ele ficava aquele queijo cheio de buraco, sabe aqueles queijos chei de buraquin? Ai quanto mais você espreme mais ele fica aquele queijo bem cremosin, tendeu?”

Os buracos, ou mais conhecido no meio industrial como olhaduras, podem ser provenientes de vários fatores, os mais comuns são a falha em algum momento do processo ou a presença de algum microrganismo que possa estar contaminando o alimento.

As olhaduras mecânicas são necessárias em alguns tipos de queijos e consideradas defeitos em outros, sendo, neste caso, provenientes basicamente de falhas durante os processos de pré-prensagem, enformagem e prensagem, enquanto que as gasosas são decorrentes da presença, e conseqüentemente, o metabolismo de microrganismos produtores de gás. (CARVALHO, 2018, p. 10)

Logo depois foi questionado sobre onde elas deixavam o queijo maturando e me apontaram a geladeira, ressaltando que na temperatura comum dos refrigeradores. A última pergunta do roteiro era sobre a maturação, se no momento da maturação elas tiravam a forma e deixavam só o queijo, logo responderam que deixavam na forma por alguns dias “porque se tirar da forma ele fica todo emborrachado” então questionei como isso aconteceu e elas falaram “é porque ele abre né? Se tirar da forma fica aquele trem fei”. Foi dito que a maturação ocorria por mais de 24 horas, ou um pouco menos caso aparecesse alguém para comprar. Afirmaram que tinha gente que gostava de pegar no mesmo dia. Elas produzem aproximadamente 30 queijos por dia. Perguntei se ela preferia a forma sem furos e ela disse, rindo “não, o bom e com furo mermo e que eu ainda não tive tempo de fazer furo”.



Imagem 9 - Foto do local de maturação e processo de tirar o excesso de leite do queijo qualhado.

As queijeiras, em uma conversa que não foi gravada, levantaram uma questão interessante, sobre uma crença associada a muitas culturas, de que não podia participar da produção caso estivesse no período menstrual, pois o queijo sairia ruim e não pegaria a forma, e isso era praticado, quando estava nesse período elas não produziam queijo.

A realização da entrevista foi feita de forma muito amigável, foi uma atividade prazerosa tendo em vista que houve um momento para degustação, além dos aprendizados adquiridos através das observações dos espaços, da cultura familiar, e do próprio processo de fabricação.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE

Tendo em vista que todo projeto de pesquisa, e é relevante ressaltar que a prática docente, são sustentados por referenciais bibliográficos, todo o engajamento teórico deste trabalho deu subsídio para um maior entendimento do processo, aparatos utilizados e da problemática que envolve esse tema.

Levando em consideração esses aspectos, à medida que a pesquisa tomava forma, ficava perceptível a necessidade da abordagem da temática escolhida. O reconhecimento de cada etapa do processo, a identificação dos mesmos, saborear o alimento, entre outras experiências trouxeram inúmeras informações, que antes não faziam parte do nosso entendimento. Eram conhecimentos populares que interagiam com saberes científicos.

Fica evidente que a docência envolve pesquisa, reinvenção, uma aprendizagem continuada, na qual a própria prática gera um novo conhecimento. E em consequência disso, aponta Freire (2002, p. 12) “quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém.”

Um docente com um mínimo de interesse e senso comum da realidade pode sugerir temas que abordem diferenciadas perspectivas, instruir-se e apresentar essa temática, e com isso vale ressaltar o que já foi mencionado por Freire (2002, p. 13) “o necessário é que [...], o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o ‘imuniza’ contra o poder apassivador do ‘bancaísmo’.”

Pela observação dos fatos analisados, ratificamos a importância da temática dos saberes populares, bem como valorização e divulgação destes, pois isso distancia a área de ensino cada vez mais do estilo tecnicista, principalmente no que se trata do ensino de química, que muitas vezes é conduzida por professores conteudistas.

Ao nos referirmos à interlocução entre os saberes, entendemos que ela se dá no estabelecimento de interações sociais. Essas interações não estão simplesmente localizadas no espaço físico da escola, mas deveriam ser aprofundadas e dinamizadas quando estabelecemos o contato dos estudantes e professores com os detentores do saber popular. Assim, os contextos mentais são compartilhados e

possibilitam uma ampla negociação de significados. (GONDIM, 2007, p. 132)

Essa temática pode favorecer a aprendizagem tanto dos docentes quanto dos discentes, possibilita uma troca de informações, favorece uma aula de cunho participativo e de discussões. Também proporciona expandir os contatos sociais, bem como o campo e ambiente de estudo.

4.1 – Sobre o Material

O embasamento teórico e a formação acadêmica do professor são pontos essenciais durante toda a prática educativa. É completamente inviável separar a teoria da atuação profissional do docente, tendo em vista que uma formação teórica consolida a prática pedagógica. Desta forma, NUNES (2001, p. 30) aponta que com isso é possível resgatar “a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de auto-formação, de reelaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada. Assim seus saberes vão-se constituindo a partir de uma reflexão na e sobre a prática.”

A partir dos aspectos abordados, esse material consistiu em uma intensa pesquisa acerca dos assuntos que circundam as nuances que envolvem o queijo. Houve uma abordagem sobre a história, sobre a importância social, sobre o processo de produção tanto industrial quanto o processo que envolve saberes adquirido através de práticas, visando, assim, ratificar a importância de uma bagagem teórica para a aplicação do saber pedagógico.

Em seguida foi feita uma entrevista a qual, o interesse não estava em apenas conhecer como era feita a fabricação, mas também como era o mundo para e daquelas pessoas. E isso resultou em uma transcrição de tudo o que envolveu esse contato tanto com o ambiente das queijeiras, quanto com elas e o toda a produção. Essa transcrição foi feita de forma que tentasse preservar ao máximo a fala e jeitos, com o intuito de aproximar o(os) ou a(as) leitores(as) dessas pessoas.

A abordagem abria espaço para processos químicos que podem ser atrelados a vários assuntos trabalhados nas disciplinas de química, tanto do nono ano quanto nos anos do ensino médio. Houve uma preocupação com tratamento da linguagem científica e também a respeito dos saberes populares. Esse tema abre um leque de opções que podem ser trabalhados, tanto de forma multidisciplinar quanto interdisciplinar.

4.2 – Proposta de Utilização do Material

É muito difícil, se não impossível, encontrar alguém que não conhece o queijo como alimento, é presente no cotidiano, pode ser associado a mais de um conteúdo, pode ser adaptado tanto ao currículo fechado quanto a ao integrado. Isso revela a significância de abordar esse tema. Com isso propomos uma sugestão de como aplicar esse trabalho.

Essa proposta é voltada aos alunos do 3º ano do ensino médio, visando uma abordagem interdisciplinar. Como apontado na tabela 2.

Tabela 2. Sugestão de Uma Atividade Interdisciplinar.

Sequência de Eventos	Desenvolvimento	Materiais
1º Evento:	Questionar os alunos sobre o conhecimento deles sobre o tema, visando trazer concepções prévias.	
2º Evento:	Apresentar as etapas básicas do processo de produção, bem como as reações, moléculas, e condições do meio reacional.	Presente no capítulo 2.
3º Evento:	Apresentar um vídeo do processo de produção do queijo.	Sugestão de vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=6-hbMCyBwvU
4º Evento:	Momento da leitura: distribuir a descrição do áudio das queijeiras.	Presenta na página 28.
5º Evento:	Avaliação: Distribuir questionários, com perguntas relacionadas tanto ao processo de produção, a química do queijo e análise crítico-social.	Presentes no apêndice 2.
6º Evento:	Discussão sobre a proposta da atividade.	

Há uma oportunidade de valorizar os conhecimentos das pessoas que detém esses saberes populares, tendo em vista a riqueza que há no aprendizado a partir das experiências de outros pela comunidade acadêmica.

Evidentemente, este material não significa uma proposição e estruturação de conteúdos a serem ensinados/aprendidos, mas é uma apresentação dos conteúdos de forma mais adequada para uma aprendizagem significativa, humana, sem anular as conexões que existem entre os temas e conceitos. Esse material deve dar suporte às atividades pedagógicas, trazendo para sala de aula conteúdos que abordem experiências de vida, interesses e necessidades dos estudantes, propiciando a reflexão e favorecendo a interação e o diálogo dinâmico. (GONDIM, 2007, p. 25)

Outra questão é reconhecer que há uma separação entre povos, e na busca de uma inclusão social destas pessoas historicamente marcadas pela segregação, pelo preconceito e pela rejeição, demonstrou que cada vez mais é necessário ter conhecimento aprofundado das questões envolvidas. Dessa forma, atrelar esses assuntos não se trata apenas de uma pesquisa científica como também possui uma função social.

Com isso, à medida que nos aprofundamos nas pesquisas ficava cada vez mais visível o distanciamento desses saberes, e a importância de trazer essa proposta mais humana para as escolas e para o mundo acadêmico como um todo.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização cultural foi algo que veio se perdendo no decorrer do tempo e na própria correria do cotidiano. As inúmeras informações, compromissos, acidentes de percurso, vão distanciando a sociedade das raízes que estruturaram todo o conhecimento que se tem atualmente.

O intuito desse material é valorizar e divulgar os saberes que normalmente não são aprendidos dentro da sala de aula e dar um suporte a elaboração de uma aula temática, que envolve assuntos presentes no cotidiano, de forma que faça sentido a aplicação dos determinados assuntos nas aulas para os alunos. Esse tipo de abordagem pode proporcionar uma visão mais ampla e crítica do mundo do discente, conduzindo assim a uma formação mais emancipatória, democrática, inclusiva e que busca a formação de cidadãos pensantes.

Com a entrevista foi possível obter materiais ricos sobre o processo de produção de queijo, observar crenças, métodos específicos, sabedoria adquirida fora do contexto escolar, mas que, no entanto, pode contribuir para uma aula temática voltada para o ensino de ciências e que também tem como pretensão abordar uma crítica social.

Todos podem ser totalmente distintos uns dos outros, mas há uma característica que penso que todo professor precisa ter – todo professor precisa ser incansável, o professor não pode se dar ao luxo de perder a motivação. De desanimar. E acredito que o segredo é pensar na diferença que se pode fazer na vida de alguns. Mesmo que sejam poucos.

E essa tal motivação vem de uma busca por conhecimento que deve ser incessante, que transcenda aos muros da universidade, como ressalta Schnetzler (2004, p. 52) “mesmo com relação ao conhecimento ou domínio do conteúdo a ser ensinado, a literatura revela que tal necessidade docente vai além do que habitualmente é contemplado nos cursos de licenciatura, implicando conhecimentos profissionais relacionados à história e filosofia das ciências, a orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento científico, a relações CTS e perspectivas do desenvolvimento científico.”

Parte da intenção desse trabalho se trata de poder contribuir com a formação de futuros professores do ensino de química, e o mais importante, docentes que respeitam e

consideram valores sócio culturais, que reconhecem outras formas de aprender e ensinar, que fujam das raízes tecnicistas, de métodos sistematizados e que visem preparar o aluno apenas para o mercado de trabalho.

Por fim, realçar que a importância de toda essa formação continuada tem que ter apenas um foco: o aluno. E se preocupando, se reinventando, se informado conduz a esses caminhos naturalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacional terceiro: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, G. **Diagnóstico e Ações Visando o Controle De Olhaduras Gasosas Não Desejáveis Em Queijo**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de Mestre. Lavras-MG, 2018.

CHALITA, Marie Anne Najm. **Consumo de Queijo como Referência para a Análise de Mercado de Qualidade do Produto**. Piracicaba-SP, Vol. 50, N° 3, p. 545-562, Jul/Set – Impressa em setembro de 2012. **gondiGONDIM, M. S. C. A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro**. 2007. 174 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G.S. **Saberes populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar**. QNSC, N° 30, novembro de 2008.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G.S. **Interlocação entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

LUDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 2ª edição, 2018.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. – Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.

MATHIAS, F. **Conhecimentos tradicionais: Novos rumos e alternativas de proteção**. Artigo publicado no livro Povos Indígenas no Brasil – ISA. São Paulo, p. 86-88, 2001 a 2005.

MOL, G. S., **Pesquisa Qualitativa em Ensino de Química**. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

NUNES, C. **Saberes Docentes e Formação De Professores: Um Breve Panorama Da Pesquisa Brasileira**. Educação & Sociedade, ano XXII, n° 74, Abril/200.

Os 7 queijos franceses que você precisa experimentar ao visitar o país. Sabor à vida, 2018. Disponível em: <saboravida.com.br/gastronomia/2018/03/12/os-7-queijos-franceses-que-voce-precisa-experimentar-ao-visitar-o-pais> Acesso em: 12, dezembro de 2020.

PAULA, J. C. J; CARVALHO, A. F; FURTADO, M. M. **Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. v. 64, n. 367/368. Minas Gerais, 2009.

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

Queijos: preços e consumo em tempos de covid-19. Portal do Agronegócio, 2020. Disponível em: <portaldoagronegocio.com.br/agroindustria/laticinios/noticias/queijos-precos-e-consumo-em-tempos-de-covid-19-196973>. Acesso em: 12, dezembro de 2020.

SILVA, S. F.; NETO, M. J. F. **Saber popular e saber científico.** Revista Temas em Educação, João Pessoa, v. 24, n. 2, p. 137-154, jul./dez., 2015.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar.** In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). Ensino de Química em foco. p. 231-261, Ijuí (RS): Unijuí, 2010.

REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE QUEIJOS. Disponível em: <http://www.agais.com/normas/leite/queijos.htm>. Acesso em: 15 dez. 2019

SCHNETZLER, R. **A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola.** QNEsc, n° 20, novembro de 2004.

SCHRAM, S. CARVALHO, M. **O PENSAR EDUCAÇÃO EM PAULO FREIRE Para uma Pedagogia de mudanças.** Projeto Desenvolvido na Rede Pública Estadual/Núcleo Regional de Educação/Cascavel/PR, como formação docente no Programa de Desenvolvimento Educacional PDE /SEED/IES PR. Paraná – PR, período de 2007 e 2008.

APÊNDICE 1

Roteiro de Perguntas Para Entrevista Semiestruturada

- Lembrar de fazer uma abordagem o mais informal possível;
- Se apresentar depois de algumas perguntas.

- 1 - Você mesmo (a) quem faz?
- 2 - Aprendeu com algum familiar?
- 3 - E como você faz o seu queijo?
 - Se a resposta for curta, fazer perguntas mais específicas
- 4 - Qual tipo de leite você usa?
- 5 - Qual coagulante (coalho) você usa?
- 6 - Quanto você coloca de sal? Em que momento?
- 7 - Como você retira o soro para fazer o queijo?
- 8 - Você tira totalmente o soro? Por quê? (“colar a coalhada”)
- 9 - Como você faz para o queijo ficar inteiro na forma?
- 10 - Tem algum lugar específico que prefere deixar o queijo maturar? Por quê?
- 11 - Como é a forma que você utiliza?
- 12 – Você faz alguma coisa com o soro que é retirado do queijo?
- 13 – Quanto tempo você deixa maturando?

APÊNDICE 2

- 1) Você gosta de queijo?
- 2) Você acha importante discutir sobre outros tipos de saberes, além dos que são aprendidos na sala de aula?
- 3) Você acha que é possível aprender com pessoas que possuem esses saberes tradicionais? Explique.
- 4) Quais são as etapas básicas do processo de produção do queijo?
- 5) Quais são os processos de separação de mistura atrelados à fabricação do queijo?
- 6) Qual a influência do pH do meio reacional no momento de produção do queijo? Quais é o pH mais adequado para evitar olhaduras no queijo?
- 7) A que se atribui a presença das aminas biogênicas no queijo?
- 8) Dê o nome, segundo a nomenclatura IUPAC, de pelo menos 3 aminas biogênicas que podem estar presentes no queijo.
- 9) Qual a função da salga no processo de produção?
- 10) Em geral, faça um pequeno parágrafo sobre o que você achou relevante sobre o conteúdo apresentado? Você acha relevante para a sua formação enquanto aluno?