

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO**  
**EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**LUCIANA DORNELLES VENQUIARUTO**

**O PÃO, O VINHO E A CACHAÇA: UM ESTUDO ENVOLVENDO OS SABERES**  
**POPULARES NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO**

**PORTO ALEGRE**

**2012**

LUCIANA DORNELLES VENQUIARUTO

**O PÃO, O VINHO E A CACHAÇA: UM ESTUDO ENVOLVENDO OS SABERES  
POPULARES NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO**

Tese apresentada como quesito parcial à obtenção do grau de Doutor, pelo Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. José Claudio Del Pino

PORTO ALEGRE

2012

### CIP - Catalogação na Publicação

Venquiaruto, Luciana Dornelles

O pão, o vinho e a cachaça: um estudo envolvendo os saberes populares na região do Alto Uruguai Gaúcho / Luciana Dornelles Venquiaruto. -- 2012. 117 f.

Orientador: José Claudio Del Pino.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

1. saberes populares. 2. saberes escolares. 3. saberes acadêmicos. 4. currículo. 5. cultura. I. Del Pino, José Claudio, orient. II. Título.

---

LUCIANA DORNELES VENQUIARUTO

**O PÃO, O VINHO E A CACHAÇA: UM ESTUDO ENVOLVENDO OS SABERES  
POPULARES NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI GAÚCHO**

Tese apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências.

Aprovado em 29 de fevereiro de 2012.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maira Ferreira  
UFPEL

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nara Regina de Souza Basso  
PUC RS

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elza Maria Fonseca Falkembach  
UNIJUÍ

*Para:*

*Rogério, que comigo compartilha a vida e a  
experiência de se viver em família, mas sobretudo  
pelo carinho e afeto que circula em nosso viver.*

*Ao Lucas, meu filho, pelo amor que nos une.*

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. José Claudio Del Pino, pela oportunidade da orientação, pelo profissionalismo e empenho em sempre transmitir apoio, pelas críticas e pelas exigências, correções, sugestões e paciência; enfim, pela gratificante convivência.

Às minhas colegas de doutorado – Eva e Denise – e aos meus colegas de trabalho – Marco, Fábio, Natália, Daniel, e Rogério – por brindarem comigo a sua amizade e a sua desinteressada ajuda. Acompanharam-me nos momentos difíceis e celebraram juntos os meus bons momentos, fazendo de um grupo de pesquisa uma verdadeira comunidade de amigos.

Aos meus interlocutores, pela maravilhosa experiência de ouvir suas histórias e por permitir que eu compartilhasse de seus saberes.

Aos acadêmicos do Curso de Química e Biologia Licenciatura da URI-Campus Erechim, pela fundamental presença e colaboração imprescindível.

Às acadêmicas do Curso de Química da URI – Campus de Erechim, Mariele do Nascimento e Jociane Krebs pela disponibilidade e valiosa ajuda.

Às professoras Maira Ferreira, Nara Regina de Souza Basso e Elza Maria Fonseca Falkembach, pelas contribuições conferidas durante o processo de qualificação do projeto de doutorado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFRGS, pelos ensinamentos.

Às secretárias do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFRGS, pela competência e disponibilidade demonstradas durante todo o curso.

## RESUMO

A presente pesquisa – em que se optou por estudar saberes populares relacionados à produção do pão, da cachaça e do vinho – pretende ser uma contribuição para estudos do campo do currículo. Ao se problematizar e ampliar discussões curriculares objetivou-se estudar maneiras de valorizar saberes populares, por intermédio da experimentação, no currículo, para que estes sejam estudados como saber escolar, contribuindo para um ensino mais contextualizado. A partir de teorizações sobre alguns saberes e como estes se relacionam com vertentes ligadas à diversidade cultural em uma perspectiva contemporânea, construiu-se um referencial teórico marcado por envolvimento entre Currículo e Cultura. A parte empírica desta proposta de pesquisa orientou-se em técnicas com inspiração etnográfica, envolvendo um grupo de agricultores camponeses, situado ao norte do estado do Rio Grande do Sul. Foram feitas observações e entrevistas com os componentes dessas famílias. Os saberes que envolvem o preparo do pão, da cachaça e do vinho constituem a cultura de um determinado grupo social e foram estudados com o intuito de torná-los saberes escolares. Para tanto, produziu-se atividades experimentais, voltadas ao ensino médio, que envolvam os saberes pesquisados. Sobre os saberes que envolvem o pão, foram propostas atividades referentes às temáticas cinética química, particularmente destacando os efeitos da temperatura e da concentração em relação à velocidade de reação e densidade. Em relação aos saberes que envolvem o preparo da cachaça, foram propostas atividades referentes às temáticas óxido-redução, reações ácido-base, reações de complexação e preparo de soluções. A respeito dos saberes que envolvem o preparo e conservação do vinho, foram propostas atividades referentes às temáticas acidez, pH, reações ácido-base e volumetria de neutralização. Cumprida essa etapa, foram realizadas ações no contexto universitário, mais especificamente com estudantes dos cursos de Química e Biologia Licenciatura, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim. Assim, por intermédio de atividades desenvolvidas na disciplina Prática de Ensino em Ciências, foram aplicadas as atividades propostas nesta pesquisa – referentes aos saberes pesquisados – aos acadêmicos dos cursos citados. Constatamos que os acadêmicos que participaram desta pesquisa possuem dificuldades para interpretar e explicar os saberes populares, uma vez que esta atividade enseja o trânsito por muitos saberes acadêmicos. Destaca-se, no entanto, que há um entendimento, por parte desses acadêmicos, da existência de um caráter aproximado entre os saberes populares estudados e os saberes acadêmicos. Mais que isso, é possível afirmar que consideram importante a valorização de saberes que não os hegemônicos no currículo escolar, em especial os saberes que constituem as práticas cotidianas de agricultores camponeses, por fazerem parte da cultura popular local. Verificamos, com este estudo, que é possível que conteúdos programáticos do currículo escolar de Ciências atuem como aglutinadores da diversidade de necessidades e de significados atribuídos pelos educandos sobre os saberes populares estudados, possibilitando que esses significados sejam reconstruídos.

*Palavras-chave:* saberes populares, saberes escolares, saberes acadêmicos, currículo, cultura.

## ABSTRACT

In this research we opted for studying the popular knowledge of bread, spirits and wine making process. This work was developed to study the conversion of popular knowledge of a specific social class into school curricula. The problematization and discussion of curricula aimed at finding ways of valorization of popular knowledge, by means of including their concepts in the school curricula by means of experimentation, so that they are studied as school knowledge, improving the contextualization of education. A theoretical reference marked by the relation between Curricula and Culture was built from theorization of some popular knowledge and how they are related with cultural diversity in a contemporary perspective. The empirical aspect of this research was based on techniques with ethnographic inspiration, involving a group of small farmers from the Northern part of the State of Rio Grande do Sul. Observations and semi-structured interviews with components of those families were carried out. The knowledge of bread, spirits and wine making process constitute the culture of each social group and were studied with the intention to turn them into school knowledge. Thus, experimental activities involving the studied popular knowledge were developed, aimed at high school students. For bread-making knowledge, activities involving chemical kinetics were developed. These activities were focused on the effects of temperature and concentration on reaction rate and density. The activities proposed based on the popular knowledge of spirits making included experiments on oxidation and reduction reactions, acid-base reactions, complexation reactions and preparation of solutions. The knowledge involved in winemaking and conservation activities involving the issues acidity, pH, acid-base reactions and neutralization volumetry were proposed. After this step, actions in the university context were developed, specifically with students from the undergraduate courses of Chemistry and Biology of Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim. Thus, the activities proposed in this research were applied in the subject “Practices in Science Teaching” to the students of such courses. We observed that the students that took part on this research experienced difficulties in interpreting and explaining the popular knowledge, since this activity demands much academic knowledge. It is important to note, however, that the undergraduate students understand that there is a relation between the popular knowledge and the academic knowledge. Moreover, it is possible to assert that they consider important the valorization of the knowledge that is not hegemonic in the school curricula; specially the knowledge that constitutes daily practices of small farmers and is part of local culture. We observed with this study that it is possible that content descriptions of school curricula in Science subjects act as bonds of the diversity of needs and meanings attributed by the school students about the studied popular knowledge, making possible their reconstruction.

Keywords: popular knowledge, school knowledge, academic knowledge, curricula, culture.

---

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Efeito da concentração de açúcar e levedura sobre o tempo necessário para inflar o balão.....	54
<b>Tabela 2</b> - Dados referentes aos cálculos das densidades antes e após a expansão da massa. .....	56
<b>Tabela 3</b> - Volumes de álcool etílico 92,8% e água, necessários para preparar as soluções a serem testadas.....	81
<b>Tabela 4</b> - Variação do pH em função do tempo de armazenamento para todas as condições avaliadas.....	93
<b>Tabela 5</b> - Variação da acidez do vinho tinto, em gramas de ácido acético por 100 mL de vinho, em função do tempo de armazenamento.....	95

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização geográfica da Microrregião de Erechim.....	32
<b>Figura 2</b> - Experimento no início (a) e no término (b) do monitoramento do tempo.....	49
<b>Figura 3</b> - Bola de massa dentro da água (a) antes da expansão e (b) após expansão.....	50
<b>Figura 4</b> - Experimento (a) no início e (b) após 15 minutos reacionais.....	52
<b>Figura 5</b> - Placa de cobre (a) antes e (b) após 60 dias de contato.....	71
<b>Figura 6</b> - Placa de cobre (a) antes e (b) após imersão no suco de limão.....	73
<b>Figura 7</b> - Fórmulas das estruturas do (a) ácido cítrico e do (b) ácido ascórbico.....	74
<b>Figura 8</b> - Geração de CO <sub>2</sub> durante a reação de neutralização entre o azeitado e o suco de limão.....	75
<b>Figura 9</b> - Ensaio de remoção de azeitado empregando vinagre como solução de limpeza..	76
<b>Figura 10</b> - Amostras após a adição da solução de dietilditiocarbamato de sódio 0,2%.....	78
<b>Figura 11</b> - Soluções de Cobre contendo 1, 5, 10 e 25 mg.L <sup>-1</sup> , cachaça e grapa após a adição da solução de dietilditiocarbamato de sódio 0,2%.....	79
<b>Figura 12</b> - Solução contendo 40% de álcool etílico em sua composição após ter sido submetida ao contato com um palito de fósforo aceso.....	81
<b>Figura 13</b> - Amostras de vinho branco acondicionadas nos sistemas (aberto e fechado) avaliados neste estudo.....	92

---

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE DE TABELAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
1. APRESENTANDO UM PROBLEMA E FAZENDO OS PRIMEIROS INDICADORES .....	12
2. SABERES POPULARES NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS .....	19
3. A PESQUISA DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA COMO INSTRUMENTO ANALÍTICO .....	31
4. SABERES POPULARES FAZENDO-SE SABERES ESCOLARES: UM ESTUDO ENVOLVENDO A PRODUÇÃO ARTESANAL DO PÃO .....	38
4.1. Breve relato da história do pão .....	38
4.2. As produtoras rurais .....	42
4.3. O trabalho de campo e a análise dos dados coletados.....	43
4.4. O fazer pão e suas relações com os saberes químicos escolares.....	45
4.5. Construindo relações com a sala de aula.....	47
5. SABERES POPULARES FAZENDO-SE SABERES ESCOLARES: UM ESTUDO ENVOLVENDO A PRODUÇÃO ARTESANAL DA CACHAÇA .....	58
5.1. Uma dose da história .....	58
5.2. Os produtores rurais .....	62
5.3. O trabalho de campo e a análise dos dados coletados.....	63
5.4. A cachaça e suas relações com os saberes químicos escolares.....	64
5.5. Construindo relações com a sala de aula.....	68
6. SABERES POPULARES FAZENDO-SE SABERES ESCOLARES: UM ESTUDO ENVOLVENDO A PRODUÇÃO ARTESANAL DO VINHO .....	83
6.1. Um cálice de história .....	83

---

6.2. Os vinicultores .....	85
6.3. O trabalho de campo e a análise dos dados coletados.....	86
6.4. O vinho e suas relações com os saberes químicos escolares .....	87
6.5. Construindo relações com a sala de aula .....	89
7. SIGNIFICADOS E SENTIDOS: DOS SABERES POPULARES PARA O SER PROFESSOR .....	97
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS: UMA SÍNTESE PROVISÓRIA .....	106
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
ANEXOS.....	116

## **1 - APRESENTANDO UM PROBLEMA E FAZENDO OS PRIMEIROS INDICADORES**

*Somente na condição de insatisfação com as significações e verdades vigentes é que ousamos tomá-las pelo avesso, e nelas investigar e destacar outras redes de significações.*  
*Sandra Mara Corazza.*

Nesta tese, procurou-se investigar maneiras de valorizar saberes populares, relacionados com a produção do vinho, da cachaça e do pão, para que estes possam ser considerados como saberes curriculares. Na elaboração deste trabalho, primeiramente, reconheço-me como pesquisadora e resgato um pouco da minha trajetória de vida profissional e pessoal.

No ano de 1998, graduei-me na licenciatura em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). No ano seguinte, dei início à minha trajetória profissional. Atuei como professora de Química em escolas estaduais por dois anos. Estes poucos anos de experiência em sala de aula, no ensino médio, proporcionaram-me reflexões sobre a prática diária do ensino da Química. Em minha prática docente eram constantes as preocupações com os aspectos políticos, sociais e históricos que o ensino de ciências também poderia enfocar. No entanto, eu não sabia como trabalhá-los, pois estava atrelada aos conteúdos programáticos. Essas preocupações me acompanharam até o ingresso no Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS, para realização de mestrado, em março de 2003, o que oportunizou a realização de estudos específicos sobre educação, em especial sobre saberes populares.

No ano de 2004 prestei concurso para o cargo de docente na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim, e desde então atuo nessa Instituição como professora, trabalhando, em especial, com a disciplina de Química Geral em diferentes cursos, englobados pela grande área das Ciências Exatas e Engenharias. No ano de 2006 passei a trabalhar, também, com os Cursos de Química e Biologia licenciaturas,

---

atuando mais especificamente com Educação em Ciências. Esse reencontro com a licenciatura contribuiu para que eu repensasse a minha práxis de professora universitária. Inúmeras vezes enxergava em mim aquela professora iniciante, preocupada com os aspectos políticos, sociais e históricos que o ensino de ciências poderia focar e que, agora, esforçava-se para que os mesmos fossem contemplados em suas aulas. Entretanto, sentia a necessidade de estudos específicos que reforçassem a minha formação de educadora. Buscava, assim, uma formação mais “humanística”, que transitasse pelos conhecimentos acumulados nas Ciências Humanas e nas Ciências Sociais.

Assim, em março de 2009 ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação: Química da Vida e Saúde da UFRGS. O ingresso neste Programa de Pós-Graduação oportunizou a realização de estudos específicos referentes a saberes populares, a saberes escolares e saberes acadêmicos. A temática dessa proposta de investigação, “*saberes populares fazendo-se saberes escolares*”, consolidou-se nos primeiros meses do curso de doutorado, após discussões e estudos com o grupo de pesquisa do Professor Doutor José Claudio Del Pino.

A presente tese está inserida na Linha de Pesquisa *Educação científica: processos de ensino e aprendizagem na escola, na universidade e no laboratório de pesquisa*, que visa a estudos relativos ao campo da didática das ciências, os quais envolvem investigação dos problemas do ensino e da aprendizagem das ciências, referenciados nos saberes da ciência, da filosofia, da história da ciência e das ciências da educação. A seguir, é feito o detalhamento desta pesquisa, descrevendo os objetivos, o problema de pesquisa e, na sequência, justifica-se a relevância do mesmo.

O objetivo geral deste trabalho foi estabelecer articulações e interações entre os saberes escolares, acadêmicos e populares, com o intuito de viabilizar ações que contribuam com um ensino de ciências contextualizado. Como objetivos específicos, buscou-se estudar os saberes populares envolvidos na produção e conservação de produtos de origem vegetal, praticados por agricultores camponeses, mais especificamente do pão, da cachaça e do vinho, com a intenção de propiciar reflexões sociais, culturais e de ordem econômica, ao associar aspectos técnicos referentes à produção desses alimentos e bebidas a conhecimentos formais.

Buscou-se, ainda, analisar o significado da prática de produção e conservação desses produtos na vida das pessoas que utilizam/utilizaram técnicas para o preparo dos mesmos e, também, como é/foi efetuada essa prática, ou seja, quais os saberes que estão envolvidos no

---

processo de produção e conservação da cachaça, do vinho e do pão, bem como os relatos históricos que envolvem esse procedimento.

Construir experimentos para o ensino de Ciências, voltado ao ensino médio, que envolvessem os saberes populares pesquisados, bem como aplicá-los em cursos de graduação que envolvessem a formação de professores de Ciências, também foi objetivo desta pesquisa.

A seguir, são apresentadas as justificativas do problema de pesquisa – *Como é possível, por intermédio da experimentação, valorizar, no currículo de ciências, saberes populares relacionados aos hábitos alimentares da região do Alto Uruguai Gaúcho, para que os mesmos tornem-se saberes escolares e contribuam para um ensino mais contextualizado?* – tentando evidenciar a importância do tema nos estudos curriculares.

Em nosso dia a dia, somos constantemente envolvidos em processos de dominação e de subordinação sem, muitas vezes, darmos conta. Na escola, a cultura dominante é transmitida como algo natural, legítimo, muitas vezes proveniente de uma tradição acadêmica. A escola dificilmente valoriza outro saber que não seja validado pela academia ou por instituições de pesquisa, denominados saberes acadêmicos. Há propostas (como em LOPES, 1999, CHASSOT, 2003, GONDIM e MOL, 2008, RESENDE *et al.*, 2010) que defendem ser função da escola valorizar também o saber popular, o saber local, próprio da comunidade em que está inserida, não como algo inusitado ou folclórico, ou ainda para que esse sirva, simplesmente, de ponte para a aquisição do saber acadêmico. É nesta dimensão que está inserida esta proposta de estudos. Assim, o estabelecimento de comparações entre o conhecimento acadêmico e o popular torna-se fundamental para a análise das relações de poder que envolvem o uso desses dois saberes.

É necessário referir que muitos desses conhecimentos populares, geralmente detidos por populações mais idosas, encontram-se em risco de extinção, mesmo que há algum tempo já tivessem sido corriqueiros, quando a eletricidade não era acessível a uma parcela significativa da população brasileira. O uso facilitado de produtos industrializados limitou esses saberes a grupos periféricos. Contudo, as teorizações realizadas nesse campo de estudo não pretendem ser direcionadas para uma volta idílica a tempos passados, nem tampouco a uma supervalorização do saber popular, isentando-o de questionamentos.

Outra justificativa é a relevância que o currículo representa no processo de formação dos alunos e das alunas. Valorizar os saberes populares de um determinado grupo social é considerar a existência de uma pluralidade cultural. Valorizar, no currículo de ciências, os

---

saberes populares relacionados à produção e conservação de produtos de origem vegetal possibilita, também, relacionar esses conhecimentos com as exigências de conteúdos que compõem esse currículo.

Trabalhar nas escolas a supervalorização do conhecimento científico, entendendo este como o verdadeiro e, portanto, o legítimo, é um tanto inquietante. É sabido que tal conhecimento não se constitui em uma verdade absoluta, imutável, além do que esse mesmo conjunto de saberes é capaz de explicar uma série de questões pertinentes ao mundo em que vivemos, mas, certamente, não é capaz de solucionar todos os problemas.

Por outro lado, há necessidade de aqueles que se envolvem com a formação de professoras e professores da área de Ciências buscarem mudanças, diferentemente do que defendem alguns, que preferem ver valorizados conteúdos elitistas, assépticos e dogmáticos, desvinculados da formação dos homens e mulheres sobre quem se diz educar.

Dessa forma, não parece válido exigir que os alunos e as alunas estudem somente o conhecimento científico asséptico e descontextualizado, deixando de lado formas de produção do conhecimento, muito provavelmente vinculadas às suas raízes e às suas culturas. Há múltiplos saberes, que estão associados a diferentes culturas e diferentes práticas sociais e fazem parte do nosso cotidiano, seja nas lutas diárias por sobrevivência, seja nas simples ações que compõem o nosso cotidiano. Portanto, o conhecimento popular também poderia ser incorporado à escola, aliás, como sugere Lopes (1998, p. 45), “é com a pluralidade de saberes que precisamos aprender a conviver”.

Parece oportuno antecipar o entendimento que se está dando à cultura, caracterizando-a como algo que as pessoas, os grupos sociais produzem, que não se encontra invariavelmente fixo, encerrado nos seus significados. Esse modo de entender cultura implica em considerá-la como um terreno em permanente disputa pela imposição de significados. O significado que está sendo atribuído ao termo cultura será discutido no próximo capítulo.

A presente pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa (BOGDAN, BIKLEN, 1994). A metodologia empregada no desenvolvimento da parte empírica foi denominada de “inspiração etnográfica”, conforme orientação metodológica de Marli de André (1995, p. 27) e Gelsa Knijnik (1996). Uma vez que não se teve a pretensão de realizar uma etnografia, ou seja, não houve interesse em descrever “o todo” da cultura de um determinado grupo social (hábitos, valores, linguagem, crenças, relações de parentesco...), também não realizamos um longo mergulho no trabalho de campo. O interesse restringiu-se a um foco específico da

---

cultura pesquisada, que é a educação e como esta se envolve na produção de saberes ligados à produção de alimentos. Como procedimento de investigação de inspiração etnográfica foi feito uso da observação participante, de entrevistas, e do diário de campo.

A interlocução com o grupo de agricultores camponeses, caracterizados nesta pesquisa como agricultor familiar propiciou significativas reflexões acerca desta pesquisa, uma vez que relacionamos os saberes detidos por eles com os determinados pelo currículo no ensino de ciências, considerando o significado cultural que tais saberes representam para esses grupos. Após a realização das entrevistas, os saberes populares detidos por esses grupos foram submetidos a uma análise interpretativa, correlacionando-os a teorias e conceitos da ciência descritos em livros e artigos científicos, a fim de torná-los saberes escolares. Foram produzidas atividades e experimentos, voltadas ao ensino médio, que envolvessem os saberes pesquisados.

Em um segundo momento, foram realizadas ações no contexto universitário, mais especificamente com 12 estudantes dos cursos de Química e Biologia Licenciatura da URI - Campus de Erechim. Assim, por intermédio de atividades experimentais desenvolvidas na disciplina Prática de Ensino em Ciências (da qual sou professora), que está presente na grade curricular dos referidos cursos, foram aplicados os experimentos desenvolvidos no decorrer desta pesquisa, referentes aos saberes pesquisados, aos acadêmicos dos cursos citados. No quarto, quinto e sexto capítulos serão descritos, detalhadamente, os experimentos que foram desenvolvidos nesta etapa da pesquisa.

Em um terceiro momento, avaliaram-se as atividades desenvolvidas no decorrer do semestre com esse grupo de acadêmicos. Para tanto, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas com os acadêmicos. Primeiramente, realizou uma entrevista no intuito de investigar quais eram os conhecimentos prévios dos alunos a cerca dos saberes que envolvem o preparo do pão, da cachaça e do vinho. Após, foram desenvolvidas atividades referentes aos saberes estudados, em um total de quatro encontros. Realizou-se a segunda entrevista ao término desses encontros, com o intuito de verificar as compreensões dos acadêmicos sobre os modos de constituição dos saberes escolares, considerando os saberes acadêmicos e os saberes populares.

É preciso esclarecer que, ao se proporem experimentos com o intuito de dar visibilidade aos saberes popular e assim possibilitarem seu estudo no ambiente escolar – mais especificamente conteúdo de Ciência escolar –, não há a pretensão de indicar caminhos

---

“certos” para a sala de aula. Pretende-se, com esta ação, simplesmente mostrar que é possível a inserção de outros saberes, que não os hegemônicos, no currículo escolar. Não se nega, no entanto, a intenção de que os futuros docentes tenham suas ações pedagógicas orientadas nessa direção.

Feitas essas colocações, expõe-se, a seguir, como está estruturada a presente tese. Dividida em oito capítulos, o primeiro é esta introdução, na qual relato parte da minha vida profissional, os objetivos, o problema de pesquisa, a justificativa do mesmo, a metodologia e a apresentação dos demais capítulos.

No capítulo 2 – *Saberes populares no currículo de ciências* – são apresentadas algumas discussões curriculares sobre os saberes acadêmicos, populares e escolares. Ainda neste capítulo, pretende-se esclarecer o significado que se está atribuindo aos termos cultura e currículo.

Já no capítulo 3 – *A pesquisa de inspiração etnográfica como instrumento analítico* – será apresentada a região de abrangência da parte empírica desta pesquisa e, na sequência, uma contextualização e justificativa da escolha dos saberes populares, enfatizando a sua forte presença na região Norte do estado do Rio Grande do Sul. Será apresentado o grupo de produtores rurais que contribuiram com seus conhecimentos – referentes aos saberes pesquisados – e, em seguida, será feita uma descrição da metodologia empregada para analisar o objeto da pesquisa, bem como o desenvolvimento da parte empírica.

No capítulo 4 – *Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão* – será feito, inicialmente, um relato histórico sobre a presença do pão na cultura humana. Depois, serão apresentadas as falas das produtoras rurais sobre os saberes que envolvem o preparo do pão. Ainda nesse capítulo, será realizada uma análise dos depoimentos colhidos, tentando, muitas vezes, transformar conhecimentos populares relacionados à produção do pão em conhecimentos escolares, por intermédio da experimentação.

No quinto capítulo – *Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal da cachaça* – e no sexto capítulo – *Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção do vinho* – será feita uma revisão bibliográfica sobre a história da produção da cachaça no Brasil e da produção do vinho, apresentando-se, também, a análise dos depoimentos colhidos no decorrer do trabalho de campo, com o intuito de transformar os conhecimentos populares relacionados à produção

---

artesanal dessas bebidas em conhecimentos escolares, por intermédio de experimentos que envolvam o ensino de ciências no Ensino Médio.

No sétimo capítulo – *Significados e sentidos: dos saberes populares para o ser professor* – são discutidas as práticas socioeducativas dos grupos envolvidos nesta pesquisa – os agricultores camponeses e os acadêmicos. São apresentados os resultados das atividades desenvolvidas com estudantes dos cursos de Química e Biologia Licenciatura da URI-Campus de Erechim, na qual os experimentos propostos nesta pesquisa (nos capítulos 4, 5 e 6) foram desenvolvidos como parte dos conteúdos da disciplina Prática de Ensino em Ciências.

No oitavo e último capítulo – *Considerações finais: uma síntese provisória* – faço uma análise crítica do percurso feito durante o curso de doutorado. Comento sobre os momentos vividos neste percurso e as aprendizagens adquiridas enquanto aluna de um programa de pós-graduação em educação em ciências.

---

## 2 - SABERES POPULARES NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS

*(...) só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros.*  
Paulo Freire.

Paulo Freire, nos anos 70, já anunciava em seu livro “Pedagogia do oprimido”, que a Educação tinha uma dimensão política. Esse autor apontou, ainda em seus primeiros trabalhos<sup>1</sup>, que a maneira com que as pessoas produzem significados, compreendem o mundo, vivem sua vida cotidiana, constitui-se em elemento importante, até mesmo central, no processo educativo.

O pensamento freiriano, em particular a sua ênfase na politicidade da educação e na centralidade do cultural e do social no ato educativo, teve, em sua época, um importante impacto em muitos países. Atualmente, passadas algumas décadas desde suas ideias iniciais, outros são os olhares teóricos com os quais alguns pesquisadores em educação têm examinado a politicidade da educação.

Outro olhar se fez necessário, porque a contemporaneidade está vivendo uma nova situação econômica, social e política, que configuram esses tempos de globalização. Segundo Moreira,

(...) a sociedade contemporânea tem possibilitado a vários grupos sócio-culturais, reconhecidos como excluídos, a possibilidade de exigir direitos e reconhecimento, configurando-se como movimentos sociais. Tais movimentos, em especial no Brasil, ratificam a diversidade da sociedade contribuindo com a defesa: que para estabelecer-se como democracia é necessário que todos tenham e expressem direitos iguais (2009, p.490).

---

<sup>1</sup> FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro, 1976.

FREIRE, Paulo. *Cartas à Guiné-Bissau: registros de uma experiência em processo*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

---

Entretanto, ao longo da história da humanidade alguns povos dominaram outros grupos socioculturais, por motivos diversos. Sempre que um grupo dominava outro, desconsiderava em grande parte os saberes constituídos pelos então dominados. Tal estratégia de negação da cultura contribuía com o processo de dominação.

Ressalta-se que os saberes produzidos por cada grupo social são fortemente marcados pela cultura e as relações de dominação nas quais cada povo está inscrito. Nesse sentido, culturas diferentes têm explicações e respostas diferentes para uma mesma questão.

Feitas essas colocações iniciais, anunciamos algumas reflexões em torno das quais pretendemos alicerçar a presente proposta de investigação. Iniciamos com um adensamento teórico sobre saberes populares, escolares e acadêmicos. Em seguida, apresentam-se alguns apontamentos sobre os termos cultura e currículo.

Lopes (1999, p. 150), ao fazer referência aos saberes populares, afirma que

estes são frutos da produção de significados das camadas populares da sociedade, ou seja, das classes dominadas do ponto de vista econômico e cultural. As práticas sociais cotidianas, a necessidade de desenvolver mecanismos de luta pela sobrevivência, os processos de resistência constituem um conjunto de práticas formadoras de diferentes saberes.

Assim, como um saber produzido a partir das práticas sociais de grupos específicos, os saberes populares podem ser considerados como um saber cotidiano, do ponto de vista desse pequeno grupo. De uma maneira geral os saberes populares são conhecimentos necessários para que aquele dado grupo viva melhor.

Nesse mesmo sentido, Chassot (2001, p. 207) refere-se ao saber popular como sendo os muitos conhecimentos produzidos, solidariamente, por um grupo cultural, muitas vezes de menor prestígio social. Já Knijnik (1995, p. 57) afirma que o saber popular tem uma estreita ligação com a cultura de grupos subordinados, localizados em espaço social de forma desigual quanto ao volume e composição do capital econômico, social e cultural.

Neste trabalho, adere-se a esses autores quanto ao significado e importância que se está dando aos saberes populares. Na tentativa de entender tais saberes, eles serão considerados,

---

em concordância com os autores citados, como sendo fruto da produção de conhecimentos práticos, oriundos das camadas populares da sociedade, entendidas, nesse contexto, como classes dominadas do ponto de vista social e, por vezes, econômico. O conjunto de saberes, que envolve a vivência e sobrevivência de grupos sociais, é oriundo das diversas práticas que, por sua vez, originam diferentes saberes.

Paulo Freire faz uso do termo “*saber da experiência feito*”, ao se referir ao que estamos designando nesta pesquisa como saber popular. Para Freire os saberes populares são elaborados na experiência existencial, na dialogicidade da prática da vida comunitária em que estão inseridos, no círculo dialógico homens-mulheres-mundo. No livro “Pedagogia do oprimido”, Freire explicita esse pensamento com a epígrafe que abre este capítulo “(...) só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros” (1987, p. 58).

É imperativo destacar que ao investigar saberes populares de um dado grupo social, não se tem a pretensão de apontar para uma uniformidade ideal de saberes, nem a pretensão de descrever “receitas” para outros tantos grupos que formam seus próprios processos de vivência e sobrevivência. O que se quer é estudar saberes que constituem práticas políticas desses grupos específicos e valorizar suas diferentes maneiras de expressão. A razão deste estudo é o fato de que esses saberes são constantemente colocados à margem das instituições formais, justamente porque são oriundos da situação de classe de quem os produz. Dessa forma, não possuem um *status* científico e, conseqüentemente, não são problematizados, ou pelo menos considerados nas discussões curriculares.

No entanto, parece oportuno ampliar e explicitar mais o significado que se está dando ao adjetivo *popular*, aqui entendido como subordinado. Assim, estamos nos referindo a saberes que são detidos por grupos subordinados frente a grupos dominantes, que se localizam, socialmente, em uma relação de desvantagem quanto ao volume e composição do capital cultural, social e, por vezes, econômico.

No caso específico desta pesquisa, os agricultores camponeses entrevistados caracterizam esse grupo. Na região norte do estado do Rio Grande do Sul, em que ocorreu a realização da parte empírica, usa-se o termo “colono” para designar o trabalhador rural, que na sua grande maioria são descendentes de imigrantes. Esses trabalhadores rurais trazem consigo traços marcantes da sua cultura como, por exemplo, a indumentária, a linguagem e principalmente o gosto pelo simples, pelo necessário/utilitário, ou seja, não valorizam

modismos. Para aclarar a ideia de subordinado, convém ressaltar que muitas vezes o termo “colono” é utilizado em nossa sociedade como adjetivo, para designar de forma pejorativa uma pessoa que está fora dos padrões sociais dominantes.

Analogamente, o adjetivo *acadêmico* está associado aos grupos dominantes, cuja cultura é legitimada como saber culto e cuja produção tem como locus preferencial as instituições acadêmicas (KNIJNIK, 1996, p. 100).

Portanto, ao referir, nesta proposta de pesquisa, ao saber acadêmico, enfatiza-se o saber produzido nas instituições acadêmicas e centros de pesquisas, associado aos grupos dominantes que possuem, por sua vez, a sua cultura legitimada como um saber culto.

Já o saber escolar é aqui entendido como o saber que a escola produz e reproduz. Compreende-se que determinados conhecimentos são selecionados a partir de uma cultura mais ampla, e esses, por sua vez, passam por um processo de transposição (mediação) didática, ao mesmo tempo em que são disciplinarizados. Dessa forma, os saberes escolares são, também, caracterizados como produzidos pela escola, mesmo que essa produção não tenha o seu início nessa instância. A produção, aqui, é mais uma preparação de determinados saberes, usualmente acadêmicos, para fazê-los saberes escolares.

Assim, Lopes (1998, p. 43) aclara que

não significa que a escola produz uma nova História, uma nova Matemática ou uma nova Química, mas sim que a escola (re)constrói esses e outros saberes, trabalha com os processos de mediação didática, capazes de tornar ensináveis e assimiláveis os saberes científicos e/ou eruditos. É nesse processo de mediação que se constitui um saber propriamente escolar. Na medida em que entendemos a escola como produtora de conhecimentos – o conhecimento escolar não se traduza apenas em conhecimento oficial hegemônico, mas reflita interesses de parcelas mais amplas da sociedade. Mas, por outro lado, significa compreender que o conhecimento escolar tem objetivos diversos do conhecimento científico, atende a interesses outros. O conhecimento escolar tem por objetivo não só a formação científica, como sobretudo a produção/reprodução cultural, a formação ética e a formação do conhecimento cotidiano.

Portanto, entende-se a mediação didática como um processo realizado pela escola, que torna os conhecimentos produzidos em outras instâncias (acadêmicas ou instituições de pesquisa) acessíveis ao nível de conhecimento dos alunos e das alunas. Nessa perspectiva, os processos de mediação didática são modificadores do conhecimento científico, porque

---

buscam traduzir a linguagem formal em uma linguagem não formal. Além do que, as disciplinas escolares atendem a objetivos distintos do conhecimento científico. De modo que cabe à comunidade científica a construção do novo conhecimento, a retificação do já sabido e, de modo contrário, a comunidade escolar trabalha com a aceitação do conhecimento produzido em outras instâncias e tem, por sua vez, o objetivo de torná-lo acessível ao nível de compreensão dos estudantes.

Contudo, esse processo de tornar o conhecimento *ensinável* não se constitui apenas em um processo de transmissão, mas exige a (re)construção dos saberes. Portanto, o processo de mediação didática realizado pela escola implica na facilitação do processo ensino-aprendizagem da ciência. Essa facilitação tende a ser realizada por intermédio da aproximação fácil da ciência com o universo do aluno. E é nesse quadro que se incluem as muitas estratégias de ensino centradas no cotidiano.

Entretanto, se entendermos que a principal função da escola é ensinar, transmitir conhecimentos e cultura, estamos confirmando que o currículo escolar deveria ser um encontro de saberes, tanto populares quanto acadêmicos. Esse encontro é mediado pelo currículo, e este é eminentemente um campo de políticas culturais, terreno de acordos e de conflitos em torno da legitimação ou não de diferentes saberes, capazes de contribuir na formação de identidades individuais e sociais (LOPES, 1999, p. 18).

Como afirmam Moreira e Silva (1995, p. 27), a educação e o currículo não atuam apenas como correias de transmissão de uma cultura produzida em outro local, mas são partes ativas e integrantes de um processo de produção e criação de sentidos, de significações, de sujeitos. Para estes autores currículo está sendo entendido como “um terreno de produção e de política cultural no qual os materiais existentes funcionam como matéria-prima de criação, recriação e, sobretudo, de contestação e transgressão” (1995, p. 28).

Alfredo Veiga-Neto (2009, p. 34) enfatiza que

o currículo foi inventado, há menos de 500 anos, com o objetivo de ordenar/organizar *o que e como* ensinar nas escolas. É ele que articula *o que* (ensinar e aprender) com *o como* (ensinar e aprender). Esse *o que* ensinar implica selecionar, a partir de um repertório cultural muito amplo, o que deve ser trazido para a escola, isso é, o que deve ser transposto para fazer parte do repertório da educação escolar. É claro que a transposição de um âmbito mais amplo (da sociedade) para um âmbito mais restrito (da escola) não é feita de modo automático, linear e sem modificações. Isso significa, então, que o currículo é um

---

artefato cultural que, ao mesmo tempo em que faz uma transposição cultural da “cultura social” para a “cultura escolar”, faz uma “transformação” daquilo que compunha a cultura da qual ele foi “extraído”.

Dessa maneira, o currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder; o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas; o currículo produz identidades individuais e sociais particulares (MOREIRA e SILVA, 1995, p. 8).

Assim, mesmo sabendo que o currículo é submetido a regras, a regulamentos próprios de instituições, ele é um campo de produção e de criação de significado. O currículo é uma invenção social, assim como os conhecimentos que acabam fazendo parte do mesmo, em detrimento de outros conhecimentos. O currículo é um espaço de poder que inclui os processos de dominação centrados na economia, na etnia, na raça, no gênero e na sexualidade. O currículo constrói a nossa identidade, ou seja, o que pensamos, o que somos, ou ainda o que nos tornaremos.

Para essa concepção de currículo, não existe uma única cultura na sociedade, homogênea, aceita e praticada por todos; portanto, digna de ser transmitida às futuras gerações. A cultura é, sim, vista como um terreno de luta, em que diferentes grupos procuram produzir significados e sentidos que prevaleçam aos significados e aos sentidos de outros grupos. Sendo assim, pressupõe-se que exista um diferencial de poder entre esses grupos. De certa forma, então, um currículo possui uma estreita ligação com a cultura na qual ele se organizou, de modo que é possível observar os conteúdos que fazem parte do currículo em detrimento de outros e que, portanto, são vistos como importantes.

Ao considerar que as questões culturais sempre estiveram no centro das preocupações curriculares, é importante recordar que a relação entre escola e cultura foi sempre muito forte, na medida em que era função da escola transmitir a cultura. Cultura, nesse sentido, era tida como uma coleção de práticas e objetos que, de alguma forma, eram definidos como tendo valores estéticos, morais, cognitivos. Para alguns, tratava-se de uma coleção universal, admitindo-se apenas sua variabilidade no tempo. Outros falam em culturas diversas, lastreadas pelo território, pela tradição, pela etnia. Ainda que plurais, eram tidas como seleções puras, provas puras, provas vivas das culturas de cada grupo (MACEDO, 2004, p. 126).

---

Até o final da década de 50 do século passado, as várias teorias sobre currículo (teorias tradicionais), ocupavam-se mais em dizer como organizar os conteúdos a serem ensinados, do que problematizar *o que* deveria ser ensinado. Dentro de uma perspectiva tradicional de currículo a cultura de uma sociedade era concebida como unitária, homogênea e universal. Mais recentemente, na década de 60, passou-se a discutir a questão *do que* ensinar; em outras palavras, a discutir quais conteúdos são mais importantes para participar dos currículos escolares. Esse tipo de preocupação está no centro das chamadas teorias críticas do currículo. Na tradição crítica o currículo é visto como um terreno de produção e de criação simbólica, no qual os conhecimentos são continuamente (re)construídos.

Para a teoria crítica do currículo, o conhecimento não era distribuído de forma homogênea pelos sistemas escolares. Sendo assim, o fato das diferenças sociais e econômicas que a escola reproduz estava diretamente ligado à distribuição heterogênea do conhecimento. No entanto, a questão *do que* ensinar tornou-se problemática, pois se era desejável superar as desigualdades sociais e econômicas, era preciso distribuir o conhecimento de forma igualitária. Porém, não se pode dizer que os processos de dominação de classes, baseados na exploração econômica, tenham mudado, ou ainda desaparecido. Pelo contrário, eles estão mais presentes do que nunca. Embora exista uma maior democratização da informação, as desigualdades sociais e econômicas continuam crescendo.

Para estender a compreensão dos processos de dominação, surgem as chamadas teorias pós-críticas que, por sua vez, não limitam a análise do poder somente ao campo das relações econômicas do capitalismo. O poder está espalhado por todo tecido social e é ampliado para incluir os processos de dominação centrados na raça, na etnia, no gênero e na sexualidade. Portanto, como sugere Silva (2002, p. 150): “depois das teorias críticas e pós-críticas, não podemos mais olhar para o currículo com a mesma inocência de antes”.

Julgo que as leituras oferecidas no Programa de Pós-Graduação em Educação, Química da Vida e Saúde, em especial nas disciplinas Teorias Curriculares: Reformas e Mudanças na Educação em Ciências, e Filosofia e História da Ciência como Fundamento para a Didática da Ciência estimularam a reconsiderar a crença na superioridade das manifestações culturais nas quais estamos inseridos, instigando a abandonar a postura etnocêntrica que, por muitas vezes, levou a rotular os saberes, costumes, crenças e valores como dignos e, portanto, legítimos, em detrimento de outros. Mais do que isso, despertou-se a atenção às lutas contra relações de

---

poder que marginalizam e privilegiam indivíduos e grupos, justificam preconceitos e, dessa forma, preservam privilégios.

Os pesquisadores em currículo<sup>2</sup> e em educação, nos quais me apoio nesta pesquisa, parecem estar de acordo com o quanto a cultura é o conteúdo substancial do processo educativo, e o currículo, a forma institucionalizada de transmitir e (re)elaborar a cultura de uma sociedade. E é nesse sentido que passamos a entender a centralidade de questões de conhecimento e de cultura no processo curricular.

Para especificar como se está entendendo cultura, apresentamos diferentes explicitações desse termo, baseando-se no livro *Cultura* (2000), de Raymond Williams. Começando com o nome de um *processo* – cultura (cultivo) de vegetais ou animais, no sentido de criação e reprodução, e por extensão, cultura (cultivo ativo) da mente humana – o termo se tornou, em fins do século XVIII, particularmente no alemão e no inglês, um nome para generalização do “espírito” que informava o modo de vida global de determinado povo. No uso mais geral do termo, houve grande desenvolvimento do sentido de “cultura” como cultivo ativo da mente. É a esse conceito que nos reportamos quando falamos cotidianamente em “uma pessoa culta” ou ainda, “uma pessoa de cultura”. Significa, portanto, que ter cultura é ter inteligência, é estar em um patamar superior da escala social. Existe um conjunto de arbitrários culturais que classificam uma dada pessoa, em um determinado contexto, como uma pessoa detentora de cultura. De maneira geral, trata-se de uma pessoa com instrução, alguém cujo saber é legitimado socialmente.

Nesse mesmo sentido, Terry Eagleton (2011, p. 09) afirma que um dos significados originais da palavra cultura é “lavoura” ou “cultivo agrícola”, o cultivo do que cresce naturalmente. Dessa forma, “cultura” denotava de início um processo completamente material que, posteriormente, foi metaforicamente transferido para questões de espírito. Esse autor complementa seu pensamento dizendo que a palavra cultura:

---

<sup>2</sup> Do universo desses especialistas, apropriei-me de Lopes, Alice R.C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999; Moreira, Antonio Flavio & Silva Tomaz T. da (Orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez, 1994; Silva Tomaz T. da. *O currículo como fetiche*. Belo Horizonte: Autentica, 2001; Silva Tomaz T. da. *Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autentica, 2002; Veiga-Neto, Alfredo (org.). *Crítica Pós-estruturalista e educação*. Porto Alegre: Sulina, 1995; entre outros trabalhos destes mesmos autores.

---

Mapeia em seu desdobramento semântico a mudança histórica da própria humanidade da existência rural para a urbana, da criação de porcos a Picasso, do lavrar o solo à divisão do átomo. No linguajar marxista, ela reúne em uma única noção tanto a base como a superestrutura. Talvez por detrás do prazer que se espera que tenhamos diante de pessoas “cultas” se esconda uma memória coletiva de seca e fome. Mas essa mudança semântica é também paradoxal: são os habitantes urbanos que são “cultos”, e aqueles que realmente vivem lavrando o solo não o são. Aqueles que cultivam a terra são menos capazes de cultivar a si mesmos. A agricultura não deixa lazer algum para a cultura (IBIDEM, 2011, p. 10).

Continuando a análise de outros conceitos, é possível destacar a ênfase no *espírito formador* de um modo de vida global, o qual se refere ao conjunto de saberes possuídos coletivamente por um grupo social. Como no primeiro caso, cultura se associa à formação do espírito humano, ao progresso, ao saber, ao desenvolvimento, seja do espírito ou do grupo. A cultura é um bem, associado ao que há de melhor no ser humano, algo que se tem e que confere privilégios.

Por outro lado, o termo cultura também é concebido com ênfase em uma ordem social global no seio da qual uma cultura específica (quanto a estilos de arte e tipos de trabalho intelectual) é considerada produto direto ou indireto de uma ordem constituída por outras atividades sociais. Percebe-se, portanto, que ocorre não apenas uma ampliação, mas uma ruptura com as conceituações anteriores que, aliás, constituem o senso comum dominante. A cultura, aqui, é apresentada como uma articulação entre o conjunto de representações e comportamentos e o processo dinâmico de socialização, constituindo o modo de vida de uma população determinada.

No entanto, Williams (2000, p. 12) aponta que interpretações contemporâneas de cultura diferem dessa concepção, justamente por insistirem em que as práticas e produções culturais não procedem apenas de uma ordem social diversamente constituída, mas são elementos importantes em sua constituição. Não se retoma, contudo, a noção de espírito formador, ou seja, criador de todas as atividades, mas se elabora a noção de cultura como sistema de significações. Para Williams (2000, p. 13), cultura é um sistema de significações mediante o qual necessariamente (se bem que entre outros meios) uma dada ordem social é comunicada, reproduzida, vivenciada e estudada.

Dessa forma, cultura é entendida como todo e qualquer processo de produção de símbolos, de representações, de significações e, ao mesmo tempo, como prática constituída pelo tecido social.

---

Nesse mesmo sentido, Silva (2002, p. 134) define cultura como um campo de produção de significados, no qual os diferentes grupos sociais, situados em posições diferentes de poder, lutam pela imposição de seus significados à sociedade mais ampla. Assim, a cultura é vista como um jogo de poder, em que não se define simplesmente a forma que o mundo deve ter, mas também como os indivíduos e os grupos devem ser. Nesta tese são esses os olhares que estamos dando ao termo cultura.

A cultura pode ser, portanto, entendida como espaço simbólico em que se articulam identidades em meio a interações, lutas e hostilidades constantes. Nesse sentido, pensar currículo como prática cultural envolve compreendê-lo como espaço de poder em que identidades são negociadas. É também um efeito de práticas discriminatórias, em que se produz a diferenciação como forma de garantir a autoridade (MACEDO, 2004, p. 127).

Desse modo, a escola tem um importante papel no processo educativo. Uma vez que é possível perceber que, no processo educativo, está presente uma seleção de conhecimentos a serem ensinados com o intuito de atender a objetivos previamente definidos. No entanto, como salienta Lopes (1999, p. 89), o caráter social e condicionado da seleção cultural não deve fazer com que se evite discutir a maior ou menor validade de um dado conhecimento, passando a considerar que qualquer seleção cultural é válida. Mas que é preciso compreender que qualquer conhecimento hoje circulante sofreu esse processo de seleção, passou pelo crivo de gerações e gerações, mas não um crivo que fizesse com que esse conhecimento fosse o melhor, o mais representativo.

Nesse processo de seleção, a escola termina por trabalhar apenas com uma parcela restrita da experiência coletiva humana. Além disso, esse conjunto de conteúdos selecionados, sobretudo em termos de conhecimentos, experiências, valores e atitudes, constitui aquilo que é denominado de versão autorizada ou legítima da cultura. Isso significa que a cultura de diversos grupos sociais fica marginalizada do processo de escolarização e, mais que isso, é vista como algo a ser eliminado pela escola, devendo ser substituída pela cultura hegemônica, que está presente em todas as esferas do sistema de ensino (SANTOS e LOPEZ, 1997, p. 36).

Assim, em muitos casos, seja nas artes, nas ciências físicas ou sociais, os processos de seleção rejeitam alguns significados e valorizam outros, pelos mecanismos mais diversos, mas sempre permeados por relações de poder. Na escola, o processo de seleção cultural parte essencialmente dos segmentos da cultura que são socialmente valorizados como saber ou conhecimento. Sendo que, muitas vezes, a produção simbólica das classes trabalhadoras é

---

considerada parte da cultura, na qualidade de folclore, crenças e religião. Contudo, dificilmente é conferida a elas a denominação de saber ou conhecimento.

Há autores que entendem que os termos saber e conhecimento são distintos e atribuem um sentido mais amplo ao termo *saber* do que ao termo *conhecimento*, como é o caso de Foucault e Lyotard (apud LOPES, 1999, p. 94). Nesta proposta de pesquisa, opta-se por não diferenciá-los, uma vez que, em geral, os termos saber e conhecimento são utilizados indistintamente, sendo, do ponto de vista filosófico, considerados sinônimos (JAPIASSU e MARCONDES, 1996, p. 240).

Atualmente, entendemos que a legitimidade de um saber não deve ser conferida a partir de sua consideração como científico, já que toda ciência é um saber, mas nem todo saber é científico. As ciências são apenas algumas das possíveis formas de se conhecer, com suas próprias racionalidades. Outros saberes se constituem a partir de outras racionalidades (LOPES, p. 97). Aceitamos que cada ciência produz a sua verdade, assim como os critérios para a análise de sua veracidade. Porém, é bom recordar que as verdades são provisórias. O que hoje é tido como certo, amanhã pode não ser. A propósito, vale lembrar o que já alerta Feyerabend (1985, p. 71):

[...] dada uma regra qualquer, por 'fundamental' e 'necessária' que se afigure para a ciência, sempre haverá circunstância em que se torna conveniente ignorá-la, como adotar regra oposta. [...] Qualquer idéia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar nosso conhecimento. [...] o conhecimento de hoje pode, amanhã, passar a ser visto como conto de fadas; essa é a via pela qual o mito mais ridículo pode vir a transformar-se na mais sólida peça da ciência.

No entanto, o uso da racionalidade científica para além do campo da ciência, visando a legitimar um dado conhecimento, precisa ser questionado, pois muitas vezes o discurso científico é retirado de seu contexto para conferir legitimidade a um determinado saber. É relevante destacar, como já mencionado neste texto, que a escola não só transmite conhecimentos, – conhecimentos, esses, produzidos em outras instâncias – como também é produtora de conhecimentos escolares.

Hoje, não é mais possível conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir no currículo uma correlação com os aspectos sociais do aluno. Há ainda os que resistem a isso e continuam centrando o ensino quase que exclusivamente na necessidade de uma transmissão

---

massiva de conhecimentos científicos. É fácil recordar que o aluno ou a aluna que sabia de cor os conteúdos, os conceitos, bem como os processos científicos, teria a seu favor as melhores notas da classe. Em outras palavras, um estudante eficiente era aquele que “sabia” maior quantidade de conteúdos, mesmo que, depois das provas, as formulações da Física, as configurações eletrônicas da Química, ou as classificações botânicas da Biologia fossem esquecidas.

Tais discussões se tornam produtivas quando analisadas no âmbito escolar, já que as escolas e o currículo podem ser pensados como “[...] territórios de produção, circulação e consolidação de significados, como espaços privilegiados de concretização da política da identidade. Quem tem força nesta política impõe ao mundo suas representações, o universo simbólico de sua cultura particular” (COSTA, 1999, p. 38).

Diante disso, cabe também à escola o papel de tornar acessível um dado saber, para que este possa ser socializado. Compreende-se que outras instituições também possam fazê-lo, porém essa é uma função da escola. Assim, se a escola é socializadora de saberes, o currículo pode ser considerado um artefato cultural e social.

Os saberes detidos por um grupo de camponeses, referentes à produção do pão, da cachaça e do vinho constituem-se em uma das muitas alternativas de tornar os saberes populares em saberes escolares, contribuindo para um ensino de ciências mais contextualizado. Porém, esses saberes não foram escolhidos simplesmente por estarem quase em desuso, tampouco por serem diferentes, o que seria reforçar as desigualdades sociais, ou ainda, para servirem de “ponte” para o saber acadêmico, mas sim porque também representaram/representam parte da cultura de diferentes grupos sociais.

Acreditamos, enquanto docentes de Química, que temos um envolvimento especial na formação de professoras e professores para o Ensino Fundamental e Médio e assim a maneira do professor ou da professora se expressar em sala de aula reflete, muitas vezes, os valores e os princípios estruturais que dão sentido à história, à cultura e às subjetividades que definem o dia a dia dos alunos e alunas que frequentam a escola, em qualquer nível de ensino.

---

### 3 - A PESQUISA DE INSPIRAÇÃO ETNOGRÁFICA: COMO INSTRUMENTO ANALÍTICO

*Todos nós sabemos alguma coisa.  
Todos nós ignoramos alguma coisa.  
Por isso, aprendemos sempre.  
Paulo Freire.*

Este capítulo tem como objetivo apresentar a parte empírica desta proposta de pesquisa, descrevendo primeiramente a região pesquisada e justificando a escolha do grupo de agricultores estudados, situado no norte do estado do Rio Grande do Sul, mais especificamente na Microrregião de Erechim. Na sequência, procura-se explicitar os procedimentos metodológicos empregados, os quais auxiliarão na análise das práticas sociais de produção da cachaça, do vinho e do pão utilizadas por trabalhadores rurais, tentando, muitas vezes, transformar conhecimentos populares em conhecimentos formais. A realização das atividades de campo ocorreu entre os meses de janeiro de 2010 e fevereiro de 2011.

O desenvolvimento da parte empírica desta pesquisa ocorreu na região Sul do Brasil, pertencente ao estado do Rio Grande do Sul, denominada, de acordo com a divisão regional do IBGE, de Microrregião de Erechim. Esta região encontra-se a Noroeste do estado do Rio Grande do Sul e é composta por 33 municípios (Figura 1).

Segundo Piran (1974, p. 28), três fatores principais explicam a ocupação da região Norte do Estado, mais especificamente a Microrregião de Erechim, no final do século XIX e início do século XX. O primeiro foi a Revolução Federalista de 1893/94, sendo que a situação política de crise da recém-implantada República resultou na luta que os gaúchos lideraram contra as forças legais de Floriano Peixoto. Essa guerra atingiu o norte do estado, onde muitos se refugiavam na mata da região, até então povoada por índios. O segundo fator foi a chegada da Ferrovia São Paulo-Rio Grande (entre os anos 1898-1910), a qual foi decisiva para a vinda de imigrantes. O terceiro fator foi a imigração de 1908 a 1914, subsidiada pelo governo do



---

Nesta pesquisa nos afiliamos a Wanderley (2001, p. 23) para explicitar o que estamos denominando de “agricultor campesino”. Esse termo está sendo entendido como uma das formas particulares da agricultura familiar. A definição de agricultura familiar não se restringe a “pequeno produtor”, mas a um grupo de famílias do meio rural cheias de diversidades e complexidades que possuem formas específicas de organizar suas vidas. O termo “pequeno produtor” remete, somente, ao volume de produção ou ao tamanho da terra, sendo um conceito insuficiente para descrever o agricultor e sua lógica de sobrevivência e de reprodução.

A escolha dos saberes a serem pesquisados se deu pela forte presença dos mesmos na região em que se desenvolveu a pesquisa. Há um significativo número de cantinas e destilarias na Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul. Destas, algumas fazem parte dos roteiros turísticos da região, como, por exemplo, o “*Caminho dos Parreirais*”, no Município de Erechim, e a “*Rota da Agricultura Familiar*”, no Município de Marcelino Ramos. No percurso desses roteiros, que incluem visitas a propriedades rurais produtoras de vinho ou cachaça, são comercializados produtos coloniais, além do típico artesanato rural.

A escolha dos participantes desta pesquisa se deu basicamente por dois critérios. Primeiramente, procurou-se pesquisar os saberes referentes à produção do pão, da cachaça e do vinho com produtores rurais de distintas cidades que compõem a Microrregião de Erechim, com o intuito de caracterizá-los como saberes locais, ou seja, saberes próprios da cultura de uma determinada região dentro do Estado do Rio Grande do Sul. Em segundo lugar, procurou-se selecionar agricultores campesinos que possuíam práticas sociais diferentes, especificamente as relacionadas à produção dos saberes mencionados, com a intenção de comparar os significados dessas práticas com o grupo pesquisado. Elegeram-se os informantes desta pesquisa por intermédio de indicações de colegas de profissão e também por acadêmicos que conheciam e/ou tinham um familiar que atendia aos quesitos já mencionados. As famílias de agricultores indicadas para esta pesquisa apresentam características comuns, tais como o domínio do saber a ser pesquisado – o qual é reconhecido perante a sua comunidade em relação à qualidade de seus produtos – e, principalmente, a tradição familiar transmitida de geração a geração.

Assim, para os saberes que envolvem o preparo artesanal do pão foram selecionados quatro produtores rurais, os quais serão denominados “informantes” no desenvolvimento desta pesquisa. Eles pertencem aos municípios de Itatiba do Sul, Barra do Rio Azul, Quatro

---

Irmãos e Erechim. Para os saberes que envolvem a produção da cachaça foram selecionados três informantes, pertencentes aos municípios de Marcelino Ramos, Jacutinga e Erechim. E para os saberes que envolvem a produção do vinho foram eleitos dois informantes, residentes na área rural dos municípios de Erechim e Viadutos.

O trabalho de campo levou em média três dias para cada família pesquisada, perfazendo um total de 27 dias. Foram entrevistadas 4 produtoras rurais, nos meses de janeiro e fevereiro de 2010, para os saberes referentes ao preparo do pão. As entrevistas ocorreram somente com mulheres, pois esta é uma prática executada basicamente por elas na região pesquisada. Já as entrevistas com os produtores de cachaça ocorreram nos meses de junho e julho de 2010, uma vez que é nesse período que a cana-de-açúcar está pronta para o corte, propiciando a produção da cachaça. As entrevistas com os produtores de vinho ocorreram nos meses de janeiro e fevereiro de 2011, sendo que esta época corresponde à safra de uva na região e, portanto, época em que o vinho é produzido.

Dessa forma, as atividades da pesquisa de campo, articuladas a uma abordagem metodológica do tipo etnográfica, buscaram compreender as práticas sociais que envolvem os saberes abordados. Para tanto, fez-se uso de ferramentas etnográficas, como a observação participante, a entrevista e o diário de campo. Isto implicou em considerar a necessidade de, ao propor o uso de ferramentas etnográficas, prestar atenção aos questionamentos que vêm sendo feitos, mais contemporaneamente, em relação ao campo da antropologia. Como argumentado por KNIJNIK (2006, p. 04), esse campo, ao qual a etnografia está associada, é fortemente marcado por seus vínculos com os tempos coloniais, com a “descrição do ‘Outro’”.

A origem da etnografia pode ser situada no final do século XIX e início do século XX, com os trabalhos dos antropólogos interessados em conhecer como era o mundo não ocidental. Para isso, dispunham de material oriundo de viajantes, missionários e cientistas enviados aos administradores das colônias sobre a conduta de tribos e dos povos sob sua jurisdição. A inadequação desse material estimulou os antropólogos a realizar estudos de campo em grupos concretos para conhecer a cultura de povos primitivos. Os relatos desses estudos foram chamados de “etnografia”: uma descrição monográfica do modo de vida de povos que eram os *ethnoi*, antigo termo grego que significava “outros”, ou seja, os bárbaros que não eram gregos (ESTEBAN, 2010, p. 78).

---

Nesse sentido, Brandão (2009, p. 13) complementa que mesmo a antropologia moderna (proveniente de Franz Boas e Bronislaw Malinowski) foi praticada com sociedades e comunidades tribais ou populares de territórios e nações por muito tempo submetidos ao poder do colonialismo europeu.

No entanto, hoje em dia não cabe à antropologia discutir modelos de sociedades primitivas em busca de coerência interna. Problematizando a cultura na sociedade complexa, alguns antropólogos argumentam que em tempos de globalização econômica e de transnacionalização de bens materiais e simbólicos, exige-se um outro tipo de entendimento das dinâmicas sociais (ROCHA e TOSTA, 2009, p. 119). Muitos problemas relacionados à autoria e à autoridade etnográfica dos antropólogos, ao estatuto científico do conhecimento antropológico, às relações entre estrutura e cultura, identidade e diferença, bem como estilos de antropologia têm sido considerados pelos antropólogos na atualidade.

Segundo Esteban (2010, p.159), o termo etnografia é utilizado na atualidade para aludir tanto ao processo de pesquisa pelo qual se aprende o modo de vida de algum grupo quanto ao produto dessa investigação: um escrito etnográfico ou retrato desse modo de vida.

Para Michael Angrosino, a etnografia é a arte e a ciência de descrever um grupo humano – suas instituições, seus comportamentos interpessoais, suas produções materiais e suas crenças (2009, p. 30). Este autor afirma, ainda, que a pesquisa etnográfica pode ser realizada onde quer que haja pessoas interagindo em cenários “naturalmente” coletivos<sup>3</sup> (2009, p. 43).

Marli de Andre descreve a etnografia como um esquema de pesquisa desenvolvido pelos antropólogos para estudar a cultura e a sociedade. Etimologicamente, etnografia significa “descrição cultural”. Para os antropólogos, o termo tem dois sentidos: (i) um conjunto de técnicas que eles usam para coletar dados sobre valores, os hábitos, as crenças, as práticas e os comportamentos de um grupo social; e (ii) um relato escrito resultante do emprego dessas técnicas (1995, p. 27). No entanto, se o foco de interesse dos etnógrafos é a descrição da cultura (práticas, hábitos, crenças, linguagem, significados) de um grupo social, a preocupação central dos estudiosos da educação é com o processo educativo. Assim, existe uma diferença de enfoque nessas duas áreas, o que faz com que certos quesitos da etnografia não sejam nem necessitem ser cumpridos pelos investigadores das pesquisas educacionais.

---

<sup>3</sup> Segundo Angrosino (2009), a etnografia depende da capacidade do pesquisador de observar e interagir com as pessoas enquanto elas executam as suas rotinas do dia a dia.

---

Por esse motivo, a expressão “tipo etnográfica” é utilizada por esta autora (1995, p. 27) em seus trabalhos de cunho educacional. Já a pesquisadora Gelsa Knijnik (1996) faz uso da denominação “inspiração etnográfica”. Será feito, aqui, uso desta mesma denominação no decorrer da pesquisa, querendo-se referir ao que foi explicitado antes: apropriar-se de alguns saberes e os significados que representam para as pessoas entrevistadas. Para tanto, foram utilizadas ferramentas etnográficas, tais como a observação participante, as entrevistas e o diário de campo.

Enfatiza-se que as técnicas utilizadas para a coleta de dados em campo nesta pesquisa seguiram, em partes, a orientação de Angrosino (2009), o qual as desdobra detalhadamente no livro *Etnografia e Observação Participante*.

A observação participante foi um recurso metodológico relevante no desenvolvimento da parte empírica da pesquisa. Fazer uso desse recurso possibilitou um maior envolvimento com o grupo pesquisado, indispensável para a compreensão de alguns aspectos das práticas sociais. Necessário se faz enfatizar que esse conhecimento “do outro”, de suas práticas culturais, não acontece na sua totalidade, ou seja, conhecemos do outro o que ele nos permite conhecer. E do que conhecemos, elaboramos e ressignificamos esse outro a partir do nosso olhar, da nossa cultura (SANTOS, 1997).

A entrevista, enquanto procedimento relevante para esta pesquisa, não foi utilizada como uma simples técnica de coleta de dados. Ao fazer uso desse procedimento, não havia interesse em garantir a “pureza” das informações coletadas, desconsiderando a subjetividade das informações e a interferência como pesquisadora. Não concebemos a entrevista nessa perspectiva. Ela é compreendida, seguindo Silveira (2002, p. 126), como um jogo no qual as pessoas envolvidas (entrevistados e entrevistadora) ocupam lugares diferentes, têm objetivos também diferenciados, mas todos exercem seu poder, ou seja, mesmo que, aparentemente, quem entrevista conduza as perguntas para seus objetivos de pesquisa, quem é entrevistado também determina o que vai ser dito sobre o que lhe foi perguntado: seleciona a sua fala a partir do que considera importante ser expresso, ser conhecido pela entrevistadora ou, ainda, o que ele ou ela (indivíduo entrevistado) acha que a entrevistadora quer ouvir. As questões levantadas, enquanto entrevistadora, também foram selecionadas a partir de significações e objetivos por nós atribuídos ao grupo ou à cultura pesquisada. A esse respeito, Silveira (IBIDEM, p. 130) diz que as lógicas culturais embutidas nas perguntas dos entrevistadores e nas respostas dos entrevistados não têm nada de transcendente, de revelação íntima, de

---

estabelecimento da “verdade”: elas estão embebidas nos discursos de seu tempo, da situação vivida, das verdades instituídas para os grupos sociais dos membros dos grupos.

O diário de campo foi o instrumento no qual foram registrados sentimentos, impressões e pensamentos da experiência vivida em cada uma das propriedades rurais visitadas que, se não fossem anotados em seguida à ida ao campo, poderiam se perder, caindo no esquecimento. Salienta-se que tais observações e impressões, sobre determinados fatos relatados nesta pesquisa, nada mais são do que uma interpretação particular daquilo que se passou a olhar como importante e relevante para o trabalho desta pesquisa.

No capítulo seguinte, será realizada uma análise dos depoimentos colhidos, tentando-se, muitas vezes, transformar conhecimentos populares, relacionados à produção do pão, em conhecimentos escolares. Já os saberes envolvendo a produção artesanal da cachaça e do vinho serão apresentados independentemente – considerando-se a mesma estrutura empregada no capítulo 4 –, como capítulos 5 e 6, respectivamente.

---

## 4 - SABERES POPULARES FAZENDO-SE SABERES ESCOLARES: UM ESTUDO ENVOLVENDO A PRODUÇÃO ARTESANAL DO PÃO

*A história celebra os campos de batalha sobre os quais a morte nos atinge, mas não fala dos campos de cereal que nos fazem viver. A história sabe o nome dos filhos ilegítimos dos reis, mas não é capaz de nos contar como foi a origem do cultivo do trigo. Que longo caminho este, de loucura humana!*  
Henri Fabre.

### 4.1 Breve relato da história do pão

O pão é um produto obtido por cozedura no forno, feito a partir de uma massa de farinha que é aglutinada e levedada por um fermento ou outro agente semelhante. Os gases que se produzem no interior da massa tendem a migrar para seu exterior por difusão através dos poros, os quais, na superfície, vão-se tornando progressivamente mais rígidos por ação do calor e não lhes permitem o escoamento. Forma-se então a casca, que fica a envolver todo o miolo. No entanto, só a massa de farinha de trigo e de centeio é capaz de conter a saída dos gases, por razões que têm a ver com propriedades específicas das proteínas desses dois cereais (HEINRICH, 2003, p. 51).

O pão assim obtido com a utilização de um fermento está ligado à civilização ocidental desde, aproximadamente, 4.000 a.C. (HEINRICH, 2003, p. 72). Foi no Egito que esse alimento teve a sua invenção. Enquanto todos os outros povos da época temiam o apodrecimento dos alimentos, os egípcios dispunham a massa obtida a partir de farinha de modo que esta entrasse num processo à primeira vista semelhante ao apodrecimento, nem mais nem menos do que a fermentação.

Os egípcios viam que quando se cozia aquela massa azeda, resultava algo muito diferente daquilo que se conhecia há milhares de anos. Não era possível torrar essa massa nas cinzas do lume de chão. Inventaram, para o efeito, o forno de cozedura, construído em forma cilíndrica com tijolos da lama do Nilo, fechado em cone no topo. O espaço interior estava

---

dividido na horizontal por meio de uma laje lisa. Na parte inferior faziam um buraco de modo a poderem tratar do fogo; a parte superior tinha uma abertura maior para a entrada dos pães e para a saída dos gases (HEINRICH, 2003, p. 64). Para os egípcios, o pão não era um acompanhamento, mas sim o alimento principal da refeição (HEINRICH, 2003, p. 71).

Os egípcios fabricavam farinha em casa, usando uma técnica rudimentar: os grãos eram primeiramente triturados em um almofariz de pedra, antes de serem moídos num bloco de pedra inclinada; este pó grosseiro era, em seguida, passado na peneira (BRESCIANI, 1998, p. 71).

Para a preparação do pão, os egípcios juntavam água e um pouco de sal a essa farinha, depois amassavam a pasta obtida e a levavam a cozer. À massa do pão era acrescentado o levedo obtido por fermentação, o que não excluía – pelo menos a partir de 1.500 a.C. – o emprego de uma verdadeira levedura cujos *saccharomyces*, sob forma líquida, provinham da fabricação da cerveja (BRESCIANI, 1998, p. 71).

O ar contém uma quantidade enorme de microrganismos que estão apenas à espera de encontrar uma superfície onde possam se alimentar. Foram precisamente esporos de fungos de levedura que se lançaram sobre os restos de açúcar contidos na mistura de água do Nilo e de farinha: em consequência da ação desses microrganismos, o açúcar divide-se em dióxido de carbono e álcool. As bolhas do dióxido de carbônico (CO<sub>2</sub>) ficam retidas através do material enrijecido à superfície e fazem inchar a massa, tornando-a fofa. Durante a cozedura, o CO<sub>2</sub> e o álcool acabam evaporando. Este último, que é tão importante no processo de confecção da cerveja, evapora completamente na panificação. Quanto ao CO<sub>2</sub>, esse deixa o seu vestígio na porosidade interior do pão. É evidente que naquela época não se conheciam os pormenores químicos do processo, nem tampouco havia nomes para eles (HEINRICH, 2003, p. 63).

Durante toda a antiguidade, da época dos poemas homéricos, na Grécia, ao Império Romano, a civilização mediterrânea viveu tendo os cereais e os alimentos que serviam para fazer pão e bolos como seu principal alimento. Assim, com exceção da época arcaica, que é menos conhecida, a alimentação greco-romana se fazia à base de cereais e a carne, por sua vez, tinha um papel secundário (GROTTANELLI, 1998, p. 121). Em tempos de guerra, o pão era o alimento principal dos soldados romanos (IBIDEM, p. 213). Salienta-se que os grãos eram, por vezes, privilégios dos mais abastados. Somente no período helenístico é que os grãos foram distribuídos à população em geral (1998, p. 152).

---

Os moinhos movidos à água foram inventados pela engenharia romana e foram construídos aos milhares na época do Império Romano, por toda parte em que houvesse um ribeiro – dos Alpes à Ibéria, da Grécia à Ásia Menor – havia um desses complexos mecanismos, capazes de trabalhar a alta velocidade (HEINRICH, 2003, p. 201).

Com a queda do Império Romano, há uma ruptura com a tradição agrícola, baseada na cultura do trigo. O sucesso medieval dos cereais, que exigiam menos cuidados, é resultado de uma economia condicionada pelas necessidades alimentares imediatas e pelo consumo direto. Uma grande variedade de cereais era cultivada nas propriedades medievais durante a alta idade média, dentre eles o centeio, a aveia, o sorgo, o milhete e a espelta (espécie inferior de trigo). Criou-se então uma cultura de plantas cujo tempo de crescimento e períodos de colheita diferentes eram medidas necessárias para proteção contra as adversidades climáticas.

Os cereais eram estocados durante o ano em lugares secos e consumidos moídos ou na forma de grãos. Pelo menos até o século X, o pão deixa de ser o alimento principal, porque não havia trigo em grandes quantidades e os demais cereais, pobres em glúten, ao contrário do trigo, eram de difícil fermentação e prestavam-se melhor a outros tipos de preparação. Além disso, havia poucos fornos, os quais eram propriedade dos senhores feudais, que cobravam dos camponeses pela sua utilização (MONTANARI, 1998, p. 228). Somente nas cortes o pão era consumido em abundância (HEINRICH, 2003, p. 227).

Já nos séculos X e XI há a consolidação da economia agrária, que assegura, então, a subsistência da maioria da população. Essa transformação se explica devido ao crescimento demográfico observado em todos os países da Europa nos séculos X e XI e também pela evolução paralela das estruturas econômicas e das relações sociais, consequência da retomada das trocas monetárias e do comércio (MONTANARI, 1998, p. 383). A partir do século XII, ocorre a expansão do trigo e o consumo de pão não mais é exclusividade da aristocracia.

Segundo Cortonesi (1998, p. 410), do final do século XII ao começo do século XIV, os habitantes das cidades italianas consumiam quase que exclusivamente o pão preparado com farinha de trigo. Em Florença, Siena e Orvieto o trigo dominava o mercado, mesmo durante os anos de crise.

Na França, na baixa idade média, os consumidores das cidades e dos campos tinham preferência pelo trigo. Não obstante, o centeio também era bem aceito em algumas regiões, mesmo pela população das cidades, indo esse gosto até a idade moderna.

---

Na Alemanha, à mesma época, o consumo regular de pão branco era privilégio dos ricos, enquanto as classes mais pobres consumiam, sobretudo, pão à base de centeio e de espelta. A Polônia e outros países do norte e do leste também consumiam pão à base de centeio (CORTONESI, 1998, p. 413; FLANDRIN, 1998, p. 587).

Para Flandrin (1998, p. 586), no fim da idade média e início dos tempos modernos o pão era consumido em quantidades consideráveis pelos nobres, burgueses e pelos camponeses. Não apenas era um item popular, mas sim considerado um alimento por excelência. O que hoje o arroz representa para muitos povos da Ásia, o pão representava para os ocidentais, o alimento de maior valor, sendo, ao mesmo tempo, o mais comum.

A conquista dos mares pelos europeus, o fato histórico mais importante do início dos tempos modernos, e a resultante integração dos outros continentes à sua rede comercial, só tem consequências mais determinantes na alimentação ocidental nos séculos XIX e XX (FLANDRIN, 1998, p. 532). Só então o tomate, a batata, o milho e outras espécies alimentares americanas passam a ter um papel importante na agricultura dos ocidentais.

Segundo Cascudo (2004, p. 244), no Brasil, à época da colonização portuguesa, o consumo de pão era restrito, já que tinha um custo elevado, pois a farinha era importada. Os portugueses se adaptaram bem à farinha de mandioca e de milho, mas essas não se prestavam para o preparo do pão. Consumiam-nas em forma de bijus, mingaus e broas de milho. Para Cascudo, o português não trouxe ao Brasil a produção caseira do pão. Tampouco os alemães, que em 1824 foram os primeiros imigrantes a desembarcar no Brasil em quantidades significativas, fundando suas colônias no sul do país, tiveram influência na disseminação do pão.

Somente com a imigração italiana, até 1860 não numerosa, que o pão passou a ser consumido em maior quantidade. A partir dessa época até 1890, primeiro ano republicano, desembarcaram 974 mil imigrantes italianos no Brasil. Eles trouxeram o gosto pela farinha de trigo e assim o pão e as massas em geral passaram a ser apreciadas em todo território nacional (IBIDEM, p. 620).

Por volta de 1920, as padarias foram invadidas pela maquinaria e a mão humana deixara de desempenhar o papel central (JACOB, 2003, p. 540).

Durante milhares de anos a produção de pão foi uma atividade artesanal. Em pleno século XXI esta prática ainda está presente em muitas cidades de pequeno porte. No entanto,

---

nos grandes centros urbanos, o fabrico de pão em pequenas padarias está sendo substituído pela produção industrial em grandes unidades fabris (JACOB, 2003, p. 543).

Com o advento da tecnologia, hoje é possível adquirir máquinas que produzem pão. Essas máquinas podem ser programadas para iniciarem seu trabalho em um tempo apropriado para que o pão fique pronto na hora desejada. Porém, há alguns inconvenientes, pois o pão é assado a uma temperatura mais baixa que a de um forno comum, deixando o pão macio (não é possível deixá-lo com a casca crocante) (BARHAM, 2002, p. 126).

#### *4.2 – As produtoras rurais*

Antes de trazer para o cenário desta proposta de investigação as entrevistas, é pertinente relatar um pouco sobre o dia a dia do grupo de agricultoras que participaram desta pesquisa.

Como já mencionado, o trabalho de campo necessitou de três dias para cada família pesquisada. Primeiramente, participamos da prática referente ao preparo do pão com essas famílias, juntamente com as entrevistas, em um total de dois dias. Procuramos retornar, sempre que possível na semana seguinte às entrevistas, à propriedade das agricultoras, levando um recorte da transcrição das falas no momento das entrevistas, sanando dúvidas que ficavam pendentes no momento das mesmas. Todas as agricultoras que participaram desta pesquisa são descendentes de imigrantes italianos, com idade superior a 60 anos. Cada uma dessas senhoras tem a sua própria família e sua propriedade rural.

Duas das depoentes não tiveram oportunidade de frequentar a escola quando crianças, mas sabiam ler e escrever poucas palavras. No entanto, destaca-se a agilidade com que as mesmas fazem uso das quatro operações matemáticas, realizando cálculos “de cabeça” com extrema facilidade. A renda dessas famílias é proveniente, basicamente, da agricultura, em especial do plantio de grãos como soja, trigo e milho, e de suas aposentadorias. O dialeto italiano se fez presente no decorrer das entrevistas, o que levou a providenciar um “intérprete”, também descendente de imigrantes italianos, com domínio do dialeto local, para acompanhar as idas a campo. Indiscutivelmente, a linguagem foi a maior barreira no decorrer da parte empírica.

---

A esse respeito, Laplantine (apud BOAS 2000, p. 78) já alertava sobre a necessidade do etnólogo ter acesso à língua da cultura em que trabalha, uma vez que as tradições que estuda não poderiam ser traduzidas. O próprio etnólogo deveria reconhecê-las na língua de seus interlocutores. No entanto, como já mencionado, não se tem a pretensão de realizar uma etnografia; o interesse restringe-se a um foco da cultura pesquisada, que são os saberes relacionados ao preparo do pão. E para tanto, a experiência com um “intérprete” foi produtiva. Concordamos, porém, que para um estudo mais detalhado sobre a cultura de um determinado grupo social é imprescindível o domínio da língua dos interlocutores.

A prática relacionada ao preparo do pão é uma tarefa exclusiva das mulheres na região pesquisada, conforme aclara a depoente do Município de Barra do Rio Azul: “*sempre fizemos pão, bolachas e cucas. Esse é um serviço de mulher (...) os homens tem outras obrigações, como cortar lenha, tratar dos animais (...)*”. Observou-se, no trabalho de campo, que a cozinha é considerada, praticamente, “um santuário”. Ali ninguém faz nada, ninguém mexe em nada sem a autorização da matriarca.

#### 4.3 - O trabalho de campo e as análises dos dados coletados

A interpretação dos dados coletados referente aos saberes que envolvem o preparo do pão seguiu a orientação de Angrosino (2009, p. 92). Resumidamente esse autor sugere três etapas para a análise de dados de pesquisa etnográfica, sendo elas: o gerenciamento de dados, a leitura panorâmica e o esclarecimento de categorias.

O gerenciamento de dados consistiu em manter o diário de campo bem organizado, o que, no caso específico, foi armazenar as informações diretamente em arquivos de um laptop. Fez-se uso dessa tecnologia pela facilidade de encontrar e recuperar dados depois de arquivados.

A leitura panorâmica teve o objetivo de “refrescar a memória”, consistindo em um apanhado geral das anotações desde a primeira coleta de dados até o término do trabalho de campo. Dando início às reflexões sobre o que já se sabe referente à prática de fazer pão e, também, sobre o que ainda se quer entender.

---

Já o esclarecimento das categorias iniciou-se com a identificação de temas tendo como base uma revisão prévia da literatura acadêmica sobre o preparo do pão. Assim, iniciaram-se as análises em cima de temas preconcebidos. No entanto, as categorias temáticas foram refeitas no decorrer das análises dos dados. Nesse sentido, o trabalho de campo em estudos etnográficos, segundo Carmen Lúcia de Mattos (2001, p. 12), envolve métodos e procedimentos nos quais o pesquisador deve ser radicalmente indutivo para a seleção do que deve ser importante para a pesquisa. A esse respeito, a autora diz que

as categorias ou temas que escolhemos não são escolhidos necessariamente previamente, na maioria das vezes esta escolha se dá a partir do desenvolvimento do trabalho de campo, pois a cada momento de reflexividade sobre o trabalho de desempenho no trabalho, modifica-se o caminhar e cria-se um movimento próprio aos dados e como eles refletem as nossas questões. Indução e dedução estão constantemente em diálogo com esse procedimento analítico (2001, p. 12).

Quanto ao desenvolvimento da parte empírica, que envolvia os saberes relacionados ao preparo do pão, foram elaboradas algumas questões prévias para o desenvolvimento das entrevistas, a saber: Há quanto tempo a família produz pão? Com quem aprenderam? A receita continua a mesma na família ou houve alterações? Que tipo de fermento é utilizado? Como ele é feito? Existe algum cuidado especial na etapa do crescimento da massa? Qual é o momento de levar o pão para assar? Em que tipo de forno é assado o pão?

No entanto, no decorrer das análises das entrevistas, procurou-se focar a atenção nas falas das depoentes, limitando-se a quatro aspectos, sendo estes o fermento utilizado no preparo do pão, os cuidados necessários no preparo da massa, o “ponto” da massa do pão, indicativo de estar pronto para assar e o significado que esta prática representa para o grupo pesquisado. É preciso destacar que antes mesmo de realizar a parte empírica, já fora feita uma opção: a pretensão de relacionar os saberes que envolvem o preparo do pão com a educação em ciências.

Nesse sentido, procurou-se focar a atenção, no decorrer da análise dos dados coletados, nas questões que, em nosso entender como pesquisadores eram importantes para o desenvolvimento desta pesquisa, ou seja, possíveis de relacionar com conteúdos formais de ciências. Assim, fez-se uso da própria indução para selecionar o que se considerou como

---

importante. Vale lembrar que outro pesquisador poderia ter outro olhar sobre a mesma temática.

Por intermédio das observações realizadas e pelas análises das entrevistas, percebeu-se que o significado da prática que envolve a produção do pão é o mesmo para o grupo pesquisado. O ato de fazer o pão, na maioria das vezes empregando as matérias-primas disponíveis na própria propriedade rural, contribui indiretamente para a renda familiar. Com isso, propicia-se um bem-estar social, elevando-se a autoestima de quem o faz, em virtude da valorização pelos familiares e pela comunidade local. Nesse contexto, o ato de comprar produtos beneficiados, que poderiam ser produzidos na própria propriedade, como por exemplo, o pão, o vinho, as geleias, o queijo etc., remete ao estereótipo de pessoa preguiçosa.

O ato de fazer o pão, prática exclusiva das mulheres que compõem a família, é quase como um “hábito”, em outras palavras, uma prática corriqueira e necessária, uma vez que, para o grupo pesquisado, faz-se presente à mesa em todas as refeições. O pão é considerado um dos principais alimentos, se não o principal e, necessariamente, deve ser grande (volumoso), talvez para remeter à ideia de fartura.

#### *4.4 - O fazer pão e suas relações com os saberes químicos escolares*

Segundo as informantes, até os anos 70 o fermento utilizado para o preparo do pão na região pesquisada era basicamente artesanal, sendo preparado à base de farinha de trigo ou de batata-inglesa. Antes dessa época, a eletricidade não era acessível e, portanto, não existia refrigerador. O fermento era preparado e armazenado em frascos de vidro nas margens de sangas, riachos ou em poços de água rasos, com o intuito de que o frescor da água o conservasse por mais tempo, especialmente no verão.

Atualmente, todas as informantes fazem uso de fermento biológico comercial no preparo de seus pães, pela praticidade e comodidade, conforme se observa no relato da informante residente na cidade de Itatiba do Sul: *“Antigamente o pão era feito com o fermento de batatinha, mas ele é muito mais demorado, por isso que hoje eu uso o fermento biológico, é bem mais rápido. Eu aprendi a fazer o pão com a minha mãe, hoje quem me ajuda é a minha neta. É bem mais fácil fazer o pão hoje, quando eu fazia com a minha mãe levava mais ou*

---

*menos um dia até ficar pronto, isso quando o fermento não estragava, porque não tinha geladeira ...”*

Destaca-se que o hábito cultural de preparo do pão, mesmo nos dias atuais, está muito presente na região pesquisada. No entanto, grandes são as mudanças em relação à prática diária de preparo do pão. A industrialização trouxe novas tecnologias que, inquestionavelmente, foram facilitadoras nas ações diárias da população. No caso específico desta pesquisa, o fermento biológico comercial foi este facilitador. O levedo geralmente utilizado no fermento comercial é a *Saccharomyces cerevisiae*. Devido à sua elevada pureza, diferentemente do fermento caseiro, ele é comercializado para ser usado instantaneamente. O fermento caseiro necessita, em média, três dias para ser preparado.

No que se refere à influência da temperatura ambiente no preparo do pão, todas as informantes enfatizaram certos cuidados quanto ao preparo da massa. Assim, segundo as mesmas, em dias de baixa temperatura se faz necessário que a massa do pão cresça dentro de casa, perto de uma fonte de calor, como, por exemplo, o fogão a lenha. Esse saber adquirido pela vivência cotidiana é evidenciado na fala da informante de Itatiba do Sul: *“No verão, o pão cresce bem mais rápido; no inverno, às vezes demora quase um dia... Quando é muito frio se coloca o pão para crescer perto do fogo, dentro de casa, onde não tem corrente de ar frio...”*

A temperatura é um dos principais parâmetros a ser considerado na fermentação. A *Saccharomyces cerevisiae* converte glicose em dióxido de carbono em uma ampla faixa de temperatura, apresentando um ótimo desempenho na faixa de 20 a 38 °C (BARHAM, 2002, p. 119).

Para se obter um pão com consistência macia é necessário sovar (amassar) muito bem a massa. Todas as informantes enfatizaram que primeiramente a massa do pão deve ser sovada e, em seguida, esta deve ser colocada em um recipiente, preferencialmente envolvida com um pano ou plástico para que não resseque, e assim deixá-la crescer até que dobre seu volume (aproximadamente 1 hora, de 20 a 25°C). Depois, retira-se a massa do recipiente e, com os punhos fechados, esta é socada até que atinja o tamanho inicial. Em seguida é cortada em pedaços menores, sendo que cada pedaço de massa deve ser sovado outra vez para crescer. Ao atingir novamente o dobro do tamanho, está pronta para ir ao forno.

Segundo Barham (2002, p. 124) é necessário sovar a massa para se produzir o glúten com as proteínas que envolvem os grânulos de amido presentes na farinha. O glúten é

---

formado quando duas moléculas diferentes de proteína (gliadina e glutenina) são levadas a interagir pelo sovar da massa úmida, formando assim uma proteína complexa. O glúten é um material elástico que, ao se desenvolver, forma finas camadas que se comportam como “balões de borracha”. Esses “balões” formados por camadas de glúten são expandidos pelo dióxido de carbono, gás gerado pelo fermento, fazendo o pão crescer. Segundo esse mesmo autor, a razão para socar o pão e deixá-lo que cresça de novo é uma tentativa de se conseguir uma textura mais fina e leve.

Em relação ao ponto da massa do pão estar pronta para assar, todas as informantes responderam que a massa deve, aparentemente, no mínimo “dobrar” de tamanho na forma. A informante residente em Erechim ensina, por meio de um simples procedimento, uma maneira para saber o momento de levar a massa do pão ao forno: *“Coloca-se um pedaço da massa, em forma de bolinha, dentro de um copo com água para saber o momento exato de levá-la ao forno. Quando a bolinha subir para a superfície do copo, o pão está pronto para assar”*.

O aumento no volume da massa do pão destacado na fala dos entrevistados e, principalmente, o procedimento descrito anteriormente, estão vinculados à alteração de uma propriedade física da massa, a densidade. A densidade é definida como a massa da unidade de volume de uma substância (RUSSEL, 1994, p. 40) ou, simplesmente, massa por unidade de volume ( $\text{g mL}^{-1}$ ). E pode ser determinada, experimentalmente, por meio de ensaios simples, envolvendo o deslocamento de volumes de água por uma massa definida de matéria.

#### 4.5 - Construindo relações com a sala de aula

Partindo das falas das informantes e, após análise das mesmas, foram desenvolvidas atividades práticas, com materiais de fácil acesso, que envolvem o processo fermentativo, bem como o preparo da massa do pão. Nesse contexto, são propostas atividades referentes às temáticas *cinética química*, particularmente destacando os efeitos da temperatura e da concentração em relação à velocidade de reação e *densidade*.

---

### ***Materiais e Reagentes***

- Garrafas Pet 600 mL
- Balões de aniversário
- Colher de chá
- Recipiente de vidro de 1L
- Proveta de 100 mL
- Bastão de vidro
- Balança
- Termômetro de 0 a 110°C
- Cronômetro
- Açúcar do tipo cristal
- Fermento biológico comercial
- Fermento de batata caseiro
- Água da torneira
- Massa de pão

Das atividades a seguir descritas, as quatro primeiras podem ser empregadas no estudo da cinética química, analisando os efeitos da concentração e da temperatura na velocidade das reações. A última tem relação com o tópico densidade.

### ***Procedimentos***

#### *Atividade 1. Efeito da temperatura na velocidade das reações químicas*

Separar duas garrafas Pet de 600 mL e nelas adicionar, com o auxílio de um funil, três colheres de chá iguais de fermento biológico e duas colheres iguais de açúcar. Posteriormente, acrescentar água fria ou quente, nas temperaturas desejadas (em torno de 12 e 33°C), equivalente a aproximadamente  $\frac{2}{3}$  do volume da garrafa. Após a homogeneização dos reagentes, acoplar um balão de aniversário na boca da garrafa (Figura 2a), o qual será empregado para monitorar a reação, uma vez que, durante o processo fermentativo, gera-se como um dos produtos da reação o gás carbônico. Nesse momento, é necessário o monitoramento do tempo que o balão levará para encher (Figura 2b), parâmetro este empregado para explicar o efeito da temperatura sobre a velocidade das reações.

Caso o experimento seja realizado em dias com extremos de temperatura, sugere-se empregar banhos externos às garrafas, para auxiliar no controle da temperatura reacional (Figuras 2a e 2b).



**Figura 2** - Experimento no início (a) e no término (b) do monitoramento do tempo

*Atividade 2 – Efeito de diferentes tipos de fermento sobre a velocidade das reações químicas*

Separar duas (2) garrafas Pet de 600 mL, contendo 2 colheres de açúcar. Em uma delas, adicionar 3 colheres de fermento caseiro de batatinha (Anexo 1). Na outra, adicionar 3 colheres de chá de fermento biológico. Posteriormente, acrescentar em ambas as garrafas água morna (33°C), equivalente a aproximadamente  $\frac{2}{3}$  do volume da garrafa. Após a homogeneização dos reagentes, acoplar um balão de aniversário à boca das garrafas, de modo similar ao procedimento da atividade 1.1, e iniciar o monitoramento do tempo necessário para inflar o balão.

*Atividade 3 - Efeito da quantidade de açúcar*

Separar duas (2) garrafas Pet de 600 mL, contendo 3 colheres de chá de fermento biológico. Em uma delas, adicionar duas colheres de açúcar. Na outra, adicionar 6 colheres de açúcar. Posteriormente, acrescentar em ambas as garrafas água morna (33°C), equivalente a aproximadamente  $\frac{2}{3}$  de seus volumes. Após a homogeneização dos reagentes, acoplar um balão de aniversário à boca das garrafas e iniciar o monitoramento do tempo necessário para inflar o balão.

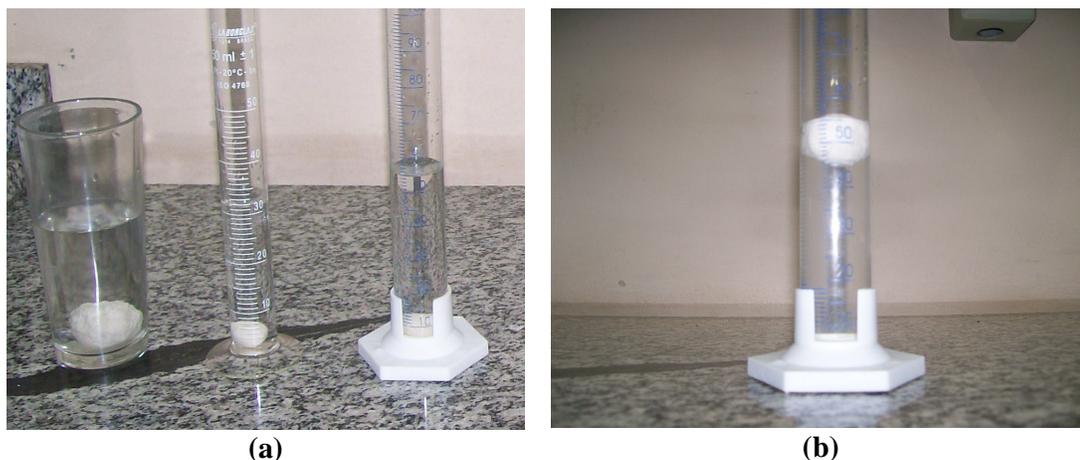
#### *Atividade 4 - Efeito da quantidade de fermento*

Separar três (3) garrafas Pet de 600 mL, contendo 2 colheres de chá de açúcar. Em uma delas, adicionar 3 colheres de chá de fermento biológico. Nas outras, adicionar 6 e 9 colheres de chá de fermento biológico, respectivamente. Posteriormente, acrescentar em todas as garrafas água morna (33°C), equivalente a aproximadamente  $\frac{2}{3}$  de seus volumes. Após a homogeneização dos reagentes, acoplar um balão de aniversário à boca das garrafas e iniciar o monitoramento do tempo necessário para inflar o balão.

#### *Atividade 5 – Estudo envolvendo densidade*

Preparar uma receita da massa de pão segundo a receita de um aluno ou de um familiar dele. Depois que a massa estiver pronta, deve ser sovada. Realizada essa etapa, inicia-se o experimento para determinar a densidade, antes e após o crescimento (fermentação) da massa.

Em uma proveta com volume de água conhecido ( $V_1$ ), colocar uma porção de massa (previamente pesada) na forma de uma bolinha. Quando a bolinha da massa do pão é inserida na proveta, ela ficará no fundo da mesma (Figura 3a), deslocando um volume de água equivalente ao seu volume ( $V_2 - V_1$ ).



**Figura 3** - Bola de massa dentro da água (a) antes da expansão e (b) após expansão

Depois de algum tempo, a bolinha de massa irá emergir (Figura 3b). Com o auxílio de um bastão de vidro, a mesma deverá ser submetida a uma etapa de imersão, e o novo volume ocupado pela água dentro da proveta anotado ( $V_3$ ). O volume correspondente à bolinha, nesta etapa, será calculado subtraindo  $V_3 - V_1$ .

Para cada etapa deverá ser calculada a densidade da massa de pão, empregando a relação entre a massa, em gramas (g), e seu volume, em mililitros (mL), conforme a equação 1.

$$d = \frac{\text{massa}_{(g)}}{\text{volume}_{(mL)}} \quad \text{Eq. 1}$$

Para o cálculo das densidades inicial e final, os volumes empregados serão a diferença entre  $V_2$  e  $V_1$  e entre  $V_3$  e  $V_1$ , respectivamente (Tabela 2).

## ***Resultados e discussões***

### ***Ensaio Cinéticos***

A fermentação é um fenômeno causado por microrganismos vivos, sejam bactérias, fungos ou leveduras, que decompõem e transformam o substrato (MUTTON, 2005, p. 507). O fermento usualmente utilizado na panificação tem como princípio ativo a ação da levedura *Saccharomyces cerevisiae*. As células vivas do fermento encontram-se livremente no estado selvagem em compostos que contém açúcar. Assim, as células dessa levedura, através de um processo metabólico chamado fermentação, consomem os açúcares livres, dos quais alguns são provenientes do amido, e produzem álcool etílico ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e vários outros compostos que conferem ao pão o seu sabor e aroma.

O dióxido de carbono produzido vai se acumulando dentro da massa e, se o glúten tiver a “força” adequada para retê-lo, a massa vai se expandindo dada a sua elasticidade, podendo ficar com mais do que o dobro de seu volume inicial. Na fermentação, a massa do pão adquire aroma, sabor, textura e principalmente volume. Há três fatores que são fundamentais ao bom

desempenho do fermento na panificação: quantidade de nutrientes (açúcares diretamente fermentescíveis e sais minerais), temperatura e umidade (GRANOTEC DO BRASIL, 1998).

Destes, o controle da temperatura é o que demanda maiores cuidados, uma vez que extremos de temperatura, que podem ocorrer em faixas relativamente estreitas, reduzem significativamente a atividade enzimática das leveduras, em alguns casos podendo conduzir até à sua inativação. Segundo Barhan (2002, p. 119), se a temperatura for demasiado elevada (acima de 43°C), as leveduras morrem. Se a temperatura é demasiado baixa (< 20°C), a transformação dos açúcares em álcool e dióxido de carbono irá ocorrer muito lentamente.

Nesse contexto, para avaliar o efeito da temperatura sob o processo fermentativo, foram realizados ensaios empregando temperaturas de 12 e 33°C (Figura 4), as quais simulam um dia típico de inverno no Rio Grande do Sul, e um ambiente próximo ao calor emanado por um fogão a lenha, respectivamente, lugar este normalmente escolhido pelas donas de casa para deixar o pão crescer em dias de baixa temperatura.



**Figura 4** - Experimento (a) no início e (b) após 15 minutos reacionais

O efeito da temperatura sobre o processo fermentativo foi avaliado em função do tempo necessário para inflar o balão. Quanto menor o tempo necessário para inflá-lo, maior é a velocidade com que a reação enzimática (fermentação) está ocorrendo. O ensaio conduzido a 33°C inflou o balão em 15 minutos reacionais (Figura 4b). Para o ensaio conduzido a 12°C, o tempo necessário para inflar o balão foi de aproximadamente 6 horas, ou seja,  $\approx 24$  vezes superior ao conduzido a 33 °C. Os resultados demonstram um efeito positivo da temperatura sobre a velocidade da reação, o que está coerente com a literatura.

---

A observação qualitativa demonstra que a maioria das reações químicas acontece mais rapidamente quando a temperatura do meio reacional é aumentada. É por esse motivo que cozinhamos os alimentos, já que o aquecimento acelera os processos que levam à quebra de membranas celulares e à decomposição de proteínas. Refrigeramos alimentos para desacelerar as reações químicas naturais que levam às suas decomposições (ATKINS e JONES, 2006, p. 659).

A concentração é outro parâmetro que influencia na velocidade das reações e está presente na fala da informante de Itatiba do Sul, a qual passou a fazer o pão com fermento biológico comercial, em substituição ao caseiro à base de batata, pois o processo de panificação ocorre mais rapidamente.

O fermento caseiro pode ser preparado a partir de vários substratos, desde que estes apresentem leveduras em sua composição. Alguns fermentos são preparados com água de imersão de uvas passas, figos secos, maçãs, batata do tipo inglesa ou ainda com a própria farinha de trigo.

No fermento caseiro, as leveduras encontram-se no estado selvagem e em pequenas quantidades. No caso desta pesquisa, as mesmas são provenientes da batata-inglesa. Devido à baixa concentração de leveduras, faz-se necessária a multiplicação das mesmas, que ocorre mediante a adição de nutrientes (açúcar, sal e mais batata) e também o controle da temperatura, por um período de aproximadamente três dias (Anexo 1). Após esse período, o fermento caseiro apresenta um volume de aproximadamente 1 litro e encontra-se pronto para ser utilizado na panificação. Esse volume é suficiente para a panificação de 3,0 kg de farinha. Esta mesma massa de farinha pode ser panificada empregando-se três colheres de sopa de fermento biológico comercial. Tal diferença nas quantidades de fermento necessárias para a panificação de uma mesma massa de farinha está vinculada às suas respectivas composições (concentrações).

Nesse contexto foi desenvolvida a Atividade 2, que foi conduzida empregando-se uma mesma medida (2 colheres de chá) de ambos os fermentos (comercial e caseiro). Após 15 minutos reacionais, somente o recipiente contendo o fermento comercial inflou o balão. Os resultados estão coerentes com a composição dos fermentos utilizados. Enquanto que no comercial a levedura corresponde a  $\approx 100\%$  de sua composição, no caseiro, a mesma corresponde a uma pequena fração do todo, justificando assim a diferença de quantidades necessárias de ambos os fermentos para a panificação de uma mesma massa de farinha.

Para o melhor entendimento do efeito da concentração sobre a velocidade das reações, mais especificamente sobre a ordem da reação e a lei de velocidade (que neste caso é dependente das concentrações de açúcar e levedura - Equação 2), foram conduzidos novos experimentos, variando-se as quantidades/concentrações de açúcar (substrato) (Atividade 3) e fermento biológico (levedura) comercial (Atividade 4), mantendo-se constante a temperatura (33°C), uma vez que esta influencia diretamente sobre a chamada *constante de velocidade* ( $k$ ) das reações (ATKINS e JONES, 2006, p. 648).

$$V = k [\text{açúcar}]^a \times [\text{levedura}]^b \quad \text{Eq. 2}$$

Como unidade de medida empregou-se uma colher de chá. As quantidades de açúcar variaram entre ½ e 2 colheres, enquanto que a de levedura entre 3 e 9 colheres, mantendo-se constante a temperatura e o volume final de solução ( $\approx 400$  mL, ou seja, 2/3 da garrafa Pet). A resposta medida foi o tempo necessário para o balão, acoplado à boca da garrafa, inflar.

Ao mantermos a temperatura constante, a mesma *constante de reação* ( $k$ ) pode ser aplicada para cada nova quantidade inicial, tanto de substrato (açúcar) quanto de levedura, e assim a variação de velocidade observada em cada nova condição estará diretamente vinculada às alterações proporcionadas nas quantidades/concentrações.

As diferentes condições em relação às quantidades de substrato e levedura avaliadas nesta atividade, com os seus respectivos resultados de tempo consumido para inflar o balão, encontram-se apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Efeito da concentração de açúcar e levedura sobre o tempo necessário para inflar o balão

Ensaio	Quantidade de açúcar (colheres de chá)	Quantidade de levedura (colheres de chá)	Tempo para inflar o balão (minutos e segundos)*
1	½	3	31' 10'' ± 41''
2	1	3	15' 23'' ± 29''
3	2	3	15' 18'' ± 34''
4	1	6	8' 05'' ± 19''
5	1	9	5' 13'' ± 15''

\* Ensaios em triplicata

---

Ambas as variáveis estudadas apresentaram tendências similares: aumento da velocidade de reação, evidenciado pela diminuição no tempo necessário para o balão inflar, com o aumento de suas quantidades/concentrações. As proporcionalidades dessas variações nos permitem especulações a respeito das ordens de reação para os componentes (açúcar e levedura) envolvidos nesta reação.

Para isolarmos o efeito de cada variável, devemos comparar experimentos que diferem na quantidade de apenas um componente por vez.

Nesse sentido, ao compararmos o ensaio 1 com o 2, é possível observar que, quando a quantidade de açúcar é duplicada, a velocidade da reação dobra, pois o tempo necessário para inflar o balão reduz-se pela metade, de 31 minutos e 10 segundos para 15 minutos e 23 segundos. Para os ensaios 2 e 3, mesmo conduzidos empregando-se quantidades de açúcar diferentes (o 3 apresenta o dobro de açúcar em relação ao 2), observa-se a mesma velocidade de reação. Tais resultados indicam que para o componente açúcar a reação é de primeira ordem ( $a = 1$ ) até uma quantidade equivalente a 1 colher de chá para 400 mL de solução. Acima desta quantidade, a ordem da reação passa a ser zero, ou seja, a velocidade da reação passa a ser independente da concentração de açúcar. Essa característica, inalteração da velocidade da reação com o aumento da concentração, é típica de uma condição de saturação, no caso do açúcar em relação ao teor de levedura.

Ao compararmos o ensaio 2 com o 4, é possível observar que, quando a quantidade de levedura é duplicada, a velocidade da reação dobra, pois o tempo necessário para inflar o balão reduz-se pela metade, de 15 minutos e 23 segundos para 8 minutos e 05 segundos. Ao compararmos o ensaio 2 com o 5, é possível observar que, quando a quantidade de levedura é triplicada, a velocidade da reação também triplica (o tempo necessário para inflar o balão apresenta uma redução de  $1/3$ , de 15 minutos e 23 segundos para 5 minutos e 13 segundos). Esta proporcionalidade no aumento da velocidade de reação em função da quantidade de levedura indica que para este componente a reação é de primeira ordem ( $b = 1$ ) para as quantidades investigadas neste trabalho. Corrobora com esta justificativa o aumento de velocidade (6 vezes) observado entre os ensaios 1 e 5. Ao compararmos esses ensaios, é possível observar que, quando as quantidades de açúcar e levedura são duplicadas e triplicadas, respectivamente, a velocidade da reação apresenta um aumento de 6 vezes. O tempo necessário para inflar o balão reduz-se de 31 minutos e 10 segundos para 5 minutos e

13 segundos, indicando que para ambos os componentes ([açúcar] e [levedura]) a reação é de primeira ordem (Equação 3):

$$V = k [\text{açúcar}]^1 \times [\text{levedura}]^1 \quad \text{Eq. 3}$$

### *Densidade*

Os resultados referentes à massa do pão empregada, quanto ao volume de água deslocado, bem como os valores de densidade inicial e final obtidos nesta atividade, encontram-se apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Dados referentes aos cálculos das densidades antes e após a expansão da massa

Volume da Proveta (mL)	Massa de pão (g)	Volume de água dentro da proveta (mL)			$d_i$ (g mL <sup>-1</sup> )	$d_f$ (g mL <sup>-1</sup> )
		Inicial (V <sub>1</sub> )	Após adição da massa (V <sub>2</sub> )	Após a expansão da massa (V <sub>3</sub> )		
100	5,27	50	54	56	1,35	0,88

Densidade da água a 4 °C = 1,0 g mL<sup>-1</sup>

A massa de pão pronta e sovada, previamente à etapa de fermentação, apresenta-se em uma forma “compacta”, com uma densidade de 1,35 g mL<sup>-1</sup> (Tabela 2), ou seja, superior à da água (1 g mL<sup>-1</sup>). Esta diferença de densidade ( $d_{\text{massa}} > d_{\text{água}}$ ) explica por que a massa de pão, ao ser adicionada à proveta com água, tende a ir para o fundo da mesma. Durante a etapa de fermentação, à qual corresponde a de crescimento do pão, os açúcares livres provenientes do amido são consumidos pela levedura, produzindo álcool etílico (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), entre outros compostos. O dióxido de carbono produzido vai se acumulando dentro da massa e esta vai se expandindo. Tal expansão proporciona uma diminuição na densidade da massa do pão (0,88 g mL<sup>-1</sup>), a valores inferiores aos da água. Por apresentar uma densidade menor que a da água, a massa de pão tende a emergir para a superfície da água contida na proveta.

Assim, essa alteração nos valores de densidade observada nesse experimento está relacionada com a expansão/crescimento da massa do pão devido aos processos fermentativos

que ocorrem na mesma. Enfatiza-se que os valores de densidade observados para a massa de pão, neste trabalho, referem-se à receita executada pelos autores. No entanto, outros valores poderão ser encontrados dependendo da receita empregada.

Destaca-se, ainda, que outros fatores poderão interferir no valor da densidade, como por exemplo, alteração da massa da bolinha por perda de gás ( $\text{CO}_2$ ), incorporação de água na massa e diferença no volume durante a submersão da mesma com o auxílio do bastão de vidro. Contudo, esses fatores não foram considerados neste estudo.

---

## 5 - SABERES POPULARES FAZENDO-SE SABERES ESCOLARES: UM ESTUDO ENVOLVENDO A PRODUÇÃO ARTESANAL DA CACHAÇA

*Você pensa que cachaça é água?  
Cachaça não é água não.  
Cachaça vem do alambique  
E água vem do ribeirão.  
Pode me faltar tudo na vida:  
Arroz, feijão e pão.  
Pode me faltar manteiga  
E tudo mais não faz falta não.  
Pode me faltar o amor  
(Isso que acho graça).  
Só não quero que me falte  
A danada da cachaça.  
M. Pinheiro, L. Castro e H. Lobato.*

### 5.1 Uma dose da história

Há mais de cinco mil anos, as antigas civilizações da Mesopotâmia, do Egito e da China produziam perfumes utilizando o processo de destilação (SANTOS, 2007, p. 15). Historicamente atribui-se aos egípcios os primeiros indícios da bebida, que a utilizavam na cura de moléstias (inalando os vapores de diluídos aromatizados e fermentados). Na Grécia, detectaram-se registros da produção da *acqua ardens* (água que pega fogo), ou água ardente, no Tratado da Ciência escrito por Plínio, o velho (23 a 79 d.C.), que relata o modo de coletar o vapor da resina de cedro, do bico de uma chaleira, com um pedaço de lã, dando origem ao *al kuhu* (SEBRAE, 2008, p. 12).

No século X da era cristã, acadêmicos em Córdoba, Bagdá e Damasco realizavam grandes avanços científicos, tais como a álgebra, o sistema numérico moderno e, também, a técnica da destilação (SANTOS, 2007, p. 15).

---

Alquimistas passam a estudar e analisar a água ardente, atribuindo a ela propriedades místico-medicinais. Era o surgimento da água da vida, – *eau de vie* – que era receita como elixir da longevidade. Com a expansão do Império Romano, a aguardente alcança o Oriente Médio. Os Árabes desenvolvem os primeiros equipamentos para a destilação, similares aos utilizados atualmente. O destilado muda de nome (*al kuhu*) e passa a se chamar *al raga*, dando origem ao *arak*, bebida resultante de uma mistura de licores de anis (SEBRRAE, 2008, p. 13).

A partir do século XVI, o hábito de consumir aguardente se difundiu na Europa, a começar pelos países do norte e leste, inclusive nas zonas rurais. Já na Alsácia, somente na segunda metade do século XVIII que há depoimentos sobre a inclinação de camponeses ao consumo de aguardente pela parte da manhã. Estes eram estimulados pelos dietistas que atribuíam à aguardente o poder de proteger de doenças, de cicatrizar feridas e de facilitar a digestão (FLANDRIN, 1998, p. 606). Segundo Cascudo (2006, p. 22), “o século XVI é o da exaltação consagrada da aguardente, água-da-vida, *eau-de-vie*, remédio para todos os males, solução universal”.

Assim, a partir do século XVI o conhecimento sobre destilação passa a ser difundido por todo o mundo, gerando vários tipos de destilados, a saber: na China e Japão, o arroz é a matéria-prima para o saquê; na Escócia, a cevada para o uísque; na Rússia, o centeio para a vodca; na Itália, a uva é a matéria-prima para a grapa.

Já a bagaceira, produzida pelos portugueses, a partir do bagaço de uva, pode ser considerada a precursora da aguardente brasileira. A partir da colonização do Brasil, a fim de intensificar a exploração dos recursos disponíveis na Colônia, e incentivar a fixação dos imigrantes à terra, Portugal traz a cana-de-açúcar ao país, que futuramente teria papel decisivo na produção do destilado nacional (CASCUDO, 2004, p. 775).

Alguns relatos históricos confirmam que a cana-de-açúcar era inicialmente usada no Brasil Colônia para a produção de rapadura nos engenhos. Para ser extraído o suco da cana, eram usados engenhos de madeira, chamados de moendas, movidos por animais, pelos escravos ou pela força da água, para separar o álcool do suco de cana fermentado, utilizavam-se alambiques muitas vezes feitos de barro (GUERRA e SIMÕES, 2001, p. 125)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Disponível no Museu da casa brasileira.

---

Para Santos (2007, p. 17) a cachaça foi inventada em 1533, na então capitania de São Vicente (hoje Santos/SP). Foi o colonizador Martim Afonso de Souza que trouxe para a capitania São Vicente os primeiros alambiques de cobre. Assim, os colonizadores introduziram a tecnologia para destilar a bebida. No entanto, eram os escravos que plantavam e moíam a cana para fazer o açúcar. Sendo estes os primeiros a experimentar as sobras dos caldos de cana que fermentavam ao acaso no moinho.

Diante da predileção popular pela cachaça, que era mais barata e abundante que as bebidas portuguesas, muitos engenhos passaram a valorizar mais a sua produção do que a do açúcar. Diante disso, a Companhia de Comércio recorreu à Ciência do Conselho da Coroa e, em 13 de setembro de 1649, a Carta Real proibiu a fabricação da bebida em toda a Colônia. Entretanto, uma produção oculta e teimosa continuou se desenvolvendo (PINHEIRO *et al*, 2003, p. 3).

Esse ato da Coroa foi ineficaz e, em consequência disso, sob forte pressão da Colônia, o Rei D. Afonso VI extinguiu a proibição em 1661, no entanto criou altas tarifas de “exportação” para o produto (CASCUDO, 2006, p. 26).

Essa atitude, aliada às várias ações de exploração indiscriminadas da Colônia gera um espírito de resistência à ordem instalada. Como a cachaça havia desbancado anteriormente a bagaceira portuguesa, passa a ser um símbolo de resistência à condição de colônia explorada por Portugal, tornando-se, o ato de beber cachaça, sinônimo de ato patriótico na luta pela Independência (SEBRAE, 2008, p. 14). A aguardente brasileira foi, assim, um símbolo de resistência à dominação portuguesa e esteve presente na mesa dos inconfidentes (PINHEIRO *et al*, 2003, p. 3).

A cachaça começa uma fase de declínio com a abolição da escravatura, com o surgimento da economia cafeeira e a Proclamação da República. Os novos hábitos da elite cafeeira, fortemente associados aos valores vindos da Europa, estimularam a adoção de novos comportamentos e produtos dotados de requinte. Com essa nova realidade, atribui-se à cachaça a imagem de um produto de baixa qualidade, destinado ao consumo das classes menos privilegiadas. Esse quadro muda somente no início da década de 20, quando a Semana de Arte Moderna resgata os valores e símbolos nacionais (SEBRAE, 2008, p. 14).

O Movimento Modernista de 1922 e músicas como “*Marvada Pinga*”, imortalizada na voz de Inezita Barroso, o samba “*Camisa Listrada*”, gravado em 1937, difundido na voz de Carmen Miranda, a marchinha de carnaval “*Cachaça não é água não...*” (1953), de autoria de

---

Mirabeau Pinheiro, Lúcio de Castro e Heber Lobato, entre tantas outras composições, fazem parte da cultura popular e do folclore nacional, representando algumas das manifestações populares que propõem o resgate de símbolos nacionais.

O nome da cachaça, provavelmente, pode ter se originado da velha língua ibérica – *cachaza* – significando vinho de borra, um vinho inferior bebido em Portugal e Espanha, obtido com as borras da primeira fermentação nas cubas (CASCUDO, 2004, p. 775).

Antes de o termo “cachaça” firmar-se, no Brasil, definitivamente como a aguardente derivada da fermentação e destilação do caldo ou do melaço da cana-de-açúcar, convém registrar um nome que prevaleceu pelos séculos XVI e XVII: jeribita. Eram também muito populares as suas variações: jiribita, jurubita, geribita, giribita, geriba, piri-pita. Ainda hoje, em alguns locais do Brasil, fala-se uma dessas formas. Os dicionários da época registram todas elas como sinônimo da cachaça e de aguardente. Já a denominação “pinga” popularizou-se somente no final do século XIX (CASCUDO, 2006, p. 23). Era a destilação, depois da fervura e evaporação do caldo fermentado, que “pingava” na bica do alambique (SANTOS, 2007, p. 51). No Rio Grande do Sul a aguardente de cana é conhecida atualmente como cachaça, pinga ou cana.

Por definição, a cachaça é uma bebida alcoólica fermentada a partir do próprio caldo de cana ou de sua espuma. Com o objetivo de proteger a propriedade do nome “cachaça”, como acontece nos casos da Tequila e do Champanhe, por exemplo, a Instrução Normativa n.º 13, de 29 de junho de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento propõe que:

Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro, expressos em sacarose (BRASIL, 2005).

A mesma normativa, que também dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, define:

---

Aguardente de Cana é a bebida com graduação alcoólica de trinta e oito a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida do destilado alcoólico simples de cana-de-açúcar ou pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro (BRASIL, 2005).

Assim, a iniciativa do governo brasileiro de tomar para si o vocabulário visa a proteger a bebida de apropriações de mercado internacional, considerando que países como Costa Rica, Paraguai, Cabo Verde, Cuba, entre outros, também produzem destilados de cana-de-açúcar (SANTOS, 2007, p. 31).

A cachaça é a bebida destilada mais consumida no Brasil. Estima-se um consumo de dois bilhões de litros anualmente (VILELA *et al.*, 2007, p. 1089).

## 5.2 – *Os produtores rurais*

Realizou-se a parte empírica desta pesquisa com três famílias de camponeses, que residem no norte do Estado do Rio Grande do Sul, sendo essas famílias pertencentes aos municípios de Marcelino Ramos, Jacutinga e Erechim. Apesar das peculiaridades de cada família, as propriedades rurais desses camponeses serão enquadradas, nesta pesquisa, na modalidade “agricultura familiar”, uma vez que se constitui na relação propriedade, trabalho e família. Como já mencionado nos capítulos anteriores, a agricultura familiar está sendo entendida nesta pesquisa como aquela em que “a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo” (WANDERLEY, 2001, p. 23).

Assim, as entrevistas ocorreram nas propriedades rurais desses agricultores camponeses entre os meses de junho e julho de 2010, época em que ocorre o corte da cana-de-açúcar na região pesquisada, portanto, período em que ocorre a produção da cachaça.

A interlocução com os depoentes possibilitou muitas reflexões acerca desta investigação. Na sequência, apresenta-se um resumo dos depoimentos colhidos, iniciando com um breve relato sobre os informantes, bem como os saberes populares envolvidos na produção da cachaça. Posteriormente, apresentam-se algumas possíveis relações destes

---

saberes com os saberes escolares que envolvem o ensino formal de Química, finalizando com a construção de algumas atividades experimentais que envolvem os saberes pesquisados.

### *5.3 - O trabalho de campo e as análises dos dados coletados*

A interpretação dos dados coletados no que diz respeito aos saberes que envolvem o preparo da cachaça seguiram a orientação de Angrosino (2009, p. 92), conforme já mencionado no capítulo anterior. As categorias temáticas sobre os saberes que envolvem o preparo da cachaça foram escolhidas a partir do desenvolvimento do trabalho de campo. A experiência vivenciada na realização da parte empírica com as agricultoras detentoras de saberes que envolvem o preparo do pão, nos meses de janeiro e fevereiro de 2010, foram o catalisador para essa escolha.

Assim, quanto ao desenvolvimento da parte empírica, que envolvia os saberes relacionados ao preparo da cachaça, foram elaboradas algumas questões prévias para o desenvolvimento das entrevistas, a saber: Há quanto tempo a família produz cachaça? Com quem aprenderam? O modo de produção continua o mesmo na família ou houve alterações? O que levou a família a produzir (ou a continuar com a produção) de cachaça? Qual o significado da produção para a família? Descreva o processo de produção desde a colheita da cana até o armazenamento da cachaça. Como é feito o fermento? Que produtos são utilizados? São comprados ou produzidos na propriedade? É necessário algum cuidado especial com a etapa da fermentação? Como é realizada a destilação? Nesta etapa, que cuidados são necessários? Como é realizada a captação do produto final? De que material é feito o alambique? Como é armazenado o produto final?

No decorrer das análises das entrevistas, procurou-se focar a atenção nas falas dos depoentes, limitando-se a quatro aspectos, sendo estes: limpeza dos alambiques de cobre para a remoção do azinhavre; a importância do alambique ser de cobre para a produção da cachaça; o teor de álcool na cachaça; e a fermentação.

É significativa a diversidade de tópicos que poderiam ser estudados e enfatizados em aulas de ciências dentro da temática saberes populares que envolvem a cachaça. No entanto, nos limitamos aos saberes citados por necessidade de eleger aspectos centralizadores do

---

processo de produção da cachaça inerentes aos objetivos da pesquisa frente a tantas opções que a temática proporciona. Possivelmente, outros pesquisadores poderiam ter outros olhares sobre a mesma temática.

Por intermédio das observações realizadas e pelas análises das entrevistas, percebeu-se que a prática que envolve a produção da cachaça possui significados diferenciados para o grupo pesquisado.

A produção da cachaça ocorre, normalmente, empregando as matérias-primas disponíveis nas próprias propriedades rurais dos agricultores. Para o depoente de Erechim a cachaça é um produto originado do reaproveitamento da matéria-prima cana-de-açúcar, quando há excedente de produção. Em outras palavras, é produzida para evitar desperdício e é utilizada para o próprio consumo da família. Já para os depoentes de Marcelino Ramos e Jacutinga a cachaça tem um significado econômico, pois contribui com a renda familiar, sendo um dos principais produtos comercializados por estes agricultores camponeses.

#### *5.4 – A cachaça e suas relações com os saberes químicos escolares*

##### *Depoente de Marcelino Ramos*

A tradição da fabricação da cachaça é passada de pai para filho há cinco gerações na família entrevistada. Foi no período marcado pela imigração italiana que se iniciou nesta família a produção do destilado em terras brasileiras, à base da cana-de-açúcar.

Atualmente, a família produz trinta mil litros de cachaça por ano. Volume que pode ser considerado expressivo para uma família de camponeses. Nos últimos anos esta família tem investido em equipamentos e tecnologias com o intuito de melhorar a produção, uma vez que o município de Marcelino Ramos incentivou o turismo rural e a propriedade desse depoente passou a fazer parte da “*Rota da agricultura familiar*” daquele município. A família melhorou a sua produção e, também, a qualidade de seu produto por intermédio de cursos promovidos pela EMATER e outros órgãos governamentais.

---

Segundo o depoente, *“o processo de produção da cachaça de alambique envolve uma série de detalhes que vão desde a escolha do tipo de cana, passando pela época certa da colheita, os ingredientes e a preparação do mosto, a forma que ocorre a destilação até o armazenamento nos barris de madeira para o envelhecimento”*.

O depoente explicou cada etapa citada anteriormente. Destacamos neste relato o processo de destilação, sobre o qual disse o depoente: *“é necessário fazer a separação da parte da cabeça e da cauda, para que o produto final tenha melhor qualidade e assim não prejudique a saúde dos consumidores”*. Relatou que a dor de cabeça, muitas vezes associada à cachaça, está relacionada à presença de metanol na bebida. Essa substância está presente na cabeça da cachaça, ou seja, a primeira parte do destilado, que deveria ser descartado. O depoente aprendeu esses conhecimentos nos cursos de aperfeiçoamento. Seus antepassados não faziam essa separação.

Para garantir a qualidade do produto final, enfatizou a importância da higienização em todas as etapas da produção. Destacou em sua fala a limpeza do alambique de cobre, no qual, no período de entressafra, ou seja, quando não está em uso, há a formação de uma substância azul-esverdeada em sua superfície, chamada de “azinhavre”. A limpeza do alambique é realizada antes do início e após o término da produção da cachaça. Para tanto, é realizada a destilação de uma solução contendo água e caldo de limão, a qual tem como objetivo remover o “azinhavre”, saber este passado de geração a geração em sua família. O depoente ainda destaca que *“a cachaça deve ser destilada em alambique de cobre para ter gosto bom (...) o alambique não pode ser de outro material, como o aço inox. Cachaça boa é feita em alambique de cobre”*.

Em relação ao preparo do fermento, o depoente faz uso do fermento comercial pela praticidade e rapidez durante o preparo do mesmo. Enfatiza-se que, no preparo do mosto, este produtor, após moer a cana-de-açúcar, aquece levemente o caldo da cana com o intuito de acelerar os processos fermentativos, como pode ser evidenciado em sua fala: *“como a cachaça é produzida no inverno, temos de aquecer – nem de mais nem de menos – o caldo da cana para a etapa de fermentação. A fermentação que levaria 24 horas (ou mais) para ocorrer é feita entre 12 e 16 horas”*.

---

*Depoente de Jacutinga*

A família deste depoente produz cachaça artesanalmente há mais de 30 anos, sendo que as técnicas para a fabricação foram transmitidas por vizinhos que já produziam a bebida. Segundo o depoente de Jacutinga, a produção de cachaça começou quando a família plantou uma grande quantidade de cana-de-açúcar em sua propriedade, sendo que esta era para a alimentação dos animais (bois e porcos) e, também, para a produção do açúcar mascavo, que era utilizado para o consumo familiar. Mesmo a cana-de-açúcar sendo utilizada para essas finalidades, houve um excedente de produção e assim, para minimizar o desperdício, buscaram alternativas para transformar a matéria-prima cana-de-açúcar em bens de consumo rentáveis à propriedade. Por sugestão e com a ajuda de vizinhos que já produziam cachaça, a família passou a produzi-la. Em um primeiro momento, o alambique era compartilhado entre as famílias, no entanto, com o passar de três anos, o depoente conseguiu comprar seu próprio alambique de cobre e mantém a produção até os dias atuais, sendo esta, hoje, uma das principais fontes de renda da família.

O depoente relatou que todo o trabalho para a realização da produção artesanal da cachaça, desde a plantação, passando pela colheita, produção até a sua venda, é realizado pelas pessoas da própria família. No entanto, a técnica utilizada atualmente foi aperfeiçoada em virtude dos cursos ofertados pela EMATER daquele município.

O agricultor destacou em sua fala os cuidados necessários na etapa da fermentação: *“tem que se ter um rigor com a higienização em todas as etapas, mas em especial na fermentação (...) aprendi nos cursos que para ter uma fermentação mais rápida é preciso manter aquecido o mosto entre 25 e 30 graus ...”*.

Nos primeiros anos de produção da cachaça pela família, o depoente relatou que não era feita a separação, no momento da destilação, das chamadas “cabeça, coração e cauda”. Com os novos conhecimentos adquiridos nos cursos a família passou a realizar rigorosamente esta separação. O depoente relatou que atualmente realizam esse processo, pois aprenderam, em alguns cursos realizados, *“que na parte da ‘cabeça’ existem componentes que fazem mal à saúde; já a parte do ‘coração’ é a própria cachaça, que pode ser consumida; e na parte da ‘cauda’, o seu maior componente é água”*.

---

Depois de realizada a separação, a parte da cabeça e da cauda, que seriam descartadas, são misturadas e fervidas novamente e, posteriormente, são utilizadas para fazer sabão caseiro, sendo que esse líquido substituirá o álcool e, também, parte da água utilizada para o preparo do sabão.

#### *Depoente de Erechim*

A família produz cachaça para o próprio consumo. Esse saber foi transmitido de geração a geração. No entanto, os integrantes desta família não realizaram cursos de aperfeiçoamento, pois segundo os mesmos não tinham interesse na venda. A produção é anual e o preparo da cachaça ocorre nos meses de junho, julho ou agosto em virtude da época do corte da cana-de-açúcar na região pesquisada.

A cana-de-açúcar é produzida com a finalidade de alimentar os animais da propriedade e o excedente de produção é transformado em açúcar mascavo e cachaça. *“Os vizinhos se reúnem para trabalhar no corte da cana e na moagem (...) depois preparamos o mascavo e a cachaça. Depois dividimos um pouco de tudo para cada família que veio ajudar”*.

O fermento/mosto é preparado pela família em um tanque de madeira, em que se adicionam 20 kg de farinha de milho, 10 kg de farinha de trigo e 500 g de fermento biológico granulado; adiciona-se uma pequena quantidade de água morna até formar uma massa. Deixa-se essa massa repousar por 24 horas, depois são adicionados 20 L de caldo de cana e a próxima etapa é aguardar a fermentação. Após a fermentação, retira-se a espuma e adiciona-se novamente caldo de cana, mas com o dobro da quantidade anterior, e assim sucessivamente até que seja atingida a capacidade máxima de 250 L de fermentação do tanque.

A respeito da concentração do caldo, o depoente enfatizou que faz o controle do mesmo, pois se utilizar um caldo com alta concentração pode enfraquecer as leveduras, e o processo de fermentação pode não ocorrer. Mencionou, ainda, que aquece o caldo para acelerar a fermentação. Ciente da possibilidade em fermentar caldo de cana sem a adição do fermento biológico comercial, salientou que o processo é bem mais lento; por esse motivo, faz uso do fermento biológico comercial, para acelerar a fermentação.

O depoente afirma que tem conhecimento das três partes da cachaça no momento da destilação; no entanto, faz apenas a separação da cauda. Comentou, ainda, saber que há a presença de algum “*resíduo maléfico*” à saúde humana, mas que desconhece o tipo do resíduo.

O produtor enfatizou a importância de o alambique ser de cobre, pois segundo ele, “*dá um gosto bom na cachaça*”. Ressaltou ainda a importância de limpar o alambique antes de iniciar o processo de destilação para retirar o “*azinhavre*” e ensinou uma maneira de ver se a cachaça “*é forte*”, ou seja, com alto teor de álcool: “*pega um pouco de cachaça e coloca em um prato e, em seguida, risca um fósforo. Se pegar fogo, a cachaça é das boas*”.

#### 5.5- *Construindo relações com a sala de aula*

Partindo da fala dos depoentes e, após análise das mesmas, foram desenvolvidas atividades que envolvem a limpeza do alambique de cobre para a remoção do azinhavre. Ainda sobre a presença de cobre na cachaça, propomos um experimento de análise qualitativa, para identificar a presença de cobre na mesma. Propomos, também, um experimento vinculado com o teor de álcool na cachaça. Neste contexto são propostas atividades referentes às seguintes temáticas: óxido-redução, reações ácido-base, reações de complexação e preparo de soluções.

Destaca-se que o processo fermentativo para a produção da cachaça, em especial a influência da temperatura no preparo do fermento, foi enfatizado por todos os depoentes, os quais mencionaram em suas falas a necessidade de aquecer ou manter levemente aquecido o mosto, para facilitar a fermentação. A *Saccharomyces cerevisiae* é a levedura utilizada para a etapa da fermentação. Na fabricação da cachaça, assim como na produção do pão, essa levedura converte glicose em dióxido de carbono em uma ampla faixa de temperatura, apresentando um ótimo desempenho na faixa de 20 a 38°C (BARHAM, 2002, p. 119). Assim, os experimentos propostos para o pão no capítulo anterior, envolvendo o efeito da temperatura e o efeito dos diferentes tipos de fermentos sobre as velocidades das reações químicas (atividades 1 e 2, respectivamente) poderiam ser conduzidos focando não somente os saberes que envolvem o preparo do pão, mas, também, os saberes envolvidos na produção da cachaça.

### ***Materiais e reagentes***

- Placas ou objetos de cobre
- Limões
- Vinagre
- Béquer de 50 mL
- NaOH 1 mol.L<sup>-1</sup>
- NaHCO<sub>3</sub> 1 mol.L<sup>-1</sup>
- Proveta de 25 mL
- Pipeta graduada de 10 mL
- Prato refratário ou metálico
- Álcool etílico comercial
- Cachaça
- Grapa
- Sulfato de cobre II
- Dietilditiocarbamato de sódio
- Placas petri
- Caixa de fósforos
- Solução de cobre 100 mg.L<sup>-1</sup>

### ***Procedimentos***

#### *Atividade 1- Produção de azinhavre: oxidando peças de cobre*

Preparar uma solução mista de hidróxido de sódio (NaOH) 1 mol.L<sup>-1</sup> e bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>) 1 mol.L<sup>-1</sup>. Separar um recipiente de vidro, como, por exemplo, um béquer de 50 mL. Dentro deste recipiente, acomodar a peça de cobre (placa ou moeda). Em seguida, adicionar a solução mista de hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio sobre a peça, até observar que a mesma encontre-se submersa na solução. Deixe as peças “descansando” por longos períodos (1 a 3 meses)<sup>5</sup>, até obter a oxidação desejada, a qual pode ser observada pela coloração azul-esverdeada na peça.

#### *Atividade 2 – Remoção do azinhavre*

Adicionar em um béquer de 50 mL aproximadamente 20 mL de suco de limão. Em

---

<sup>5</sup> Este procedimento poderá ser realizado previamente pelo professor, pois o tempo de formação do azinhavre inviabiliza a realização do experimento em 1 ou 2 períodos de aula.

---

seguida, acrescentar uma peça de cobre contendo *azinhavre* ao suco de limão. Certifique-se que a mesma fique submersa. Observar e anotar suas constatações. Após 5 minutos de contato, remova a peça de cobre da solução. Compare os aspectos visuais do objeto de cobre antes e após o contato com a solução de suco de limão.

*Atividade 3 – Identificando a presença de cobre em cachaças – Adaptação do Método colorimétrico com Dietilditiocarbamato*

Transfira, com o auxílio de uma pipeta, para 5 tubos de ensaio, devidamente nominados, 2 mL de diferentes amostras: (i) somente água; (ii) uma solução de cobre de concentração conhecida; (iii) álcool etílico comercial; (iv) cachaça; e (v) grapa. Posteriormente, adicione 1 mL da solução aquosa de dietilditiocarbamato de sódio 0,2% (m/v). A presença de cobre é identificada pela formação de uma suspensão coloidal castanha do complexo dietiltiocarbamato de cobre (II) (JEFFERY *et al.*, 1992, p. 147).

Para fins quantitativos, repita o procedimento anterior empregando como amostra soluções de cobre contendo 1, 5, 10 e 25 mg.L<sup>-1</sup>. O teor de cobre na cachaça/grapa pode ser estipulado comparativamente, comparando a tonalidade/intensidade da coloração castanha da amostra com a dos padrões empregados como referência.

*Atividade 4 – Comparando o teor de álcool na cachaça*

A partir do álcool etílico comercial (92,8% v/v), preparar, com o auxílio de uma proveta, por diluição, soluções alcoólicas contendo 10, 20, 30 e 40% de álcool etílico (v/v). Verta a solução a 10% em um pequeno recipiente raso, de material metálico ou refratário, formando um filme de aproximadamente 1 cm de espessura. Em seguida, com o auxílio de uma fonte de calor como, por exemplo, um palito de fósforo aceso, induza, com extremo cuidado, a geração de chama/combustão na solução. Repita este procedimento para as demais soluções preparadas. Anotar as observações constatadas em relação à presença ou ausência de chama.

### *Resultados e Discussões*

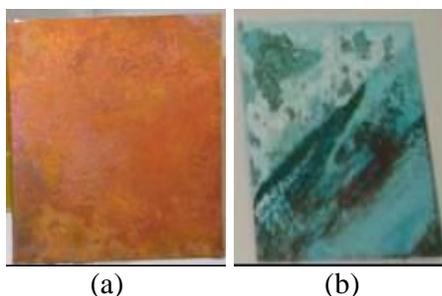
Durante o processo de destilação da cachaça e/ou durante o tempo em que o alambique de cobre não está em uso, há a formação, em suas paredes internas, do carbonato básico de cobre,  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , um sal básico de coloração azul-esverdeada, conhecido popularmente como “azinhavre”, ou simplesmente “zinabre”.

Na ausência de objetos de cobre, de pequeno porte (como por exemplo, moedas ou placas), contendo azinhavre em sua superfície, que possam ser empregados no ensaio a ser conduzido simulando a limpeza do alambique com uma solução ácida, foi proposta a atividade 1, a qual busca induzir a geração do azinhavre sobre uma placa de cobre.

Devido aos longos períodos (entre 6 e 10 meses) necessários para se observar visualmente a formação do azinhavre sobre uma superfície de cobre metálico, quando exposta às condições ambientais, para esta atividade uma placa de cobre foi deixada em contato com uma solução mista de hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio, ambas  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ . A formação do azinhavre foi acompanhada visualmente em função do tempo de exposição da peça, primeiramente com as soluções e, posteriormente, somente com o ar atmosférico.

Cabe salientar que após 10 dias de contato observou-se a evaporação do solvente (água), promovendo a cristalização de uma mistura de  $\text{NaOH}$  e  $\text{NaHCO}_3$  sobre a superfície da placa de cobre, a qual já apresentava indícios de oxidação, ou seja, apresentava a presença de manchas azul-esverdeadas, características do  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , as quais se intensificaram com o passar do tempo, cobrindo quase que totalmente a peça com 60 dias de exposição (50 destes somente ao ar atmosférico).

A Figura 5 apresenta a placa de cobre (a) antes e (b) após 60 dias de contato com a solução mista de hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio, ambas  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ .



**Figura 5** - Placa de cobre (a) antes e (b) após 60 dias de contato

O azinhavre (Figura 5b) se forma sobre as superfícies de cobre metálico espontaneamente, mediante uma reação de oxidação-redução entre o cobre metálico ( $\text{Cu}_{(s)}$ ) e o oxigênio atmosférico ( $\text{O}_2$ ), em meio aquoso, gerando o hidróxido de cobre (II) (Equação 4).



Posteriormente, o gás carbônico atmosférico é fixado ao hidróxido na forma de carbonato de cobre gerando o carbonato básico de cobre (Equação 5).



Na reação de oxidação-redução, o cobre metálico é oxidado a cobre II ( $\text{Cu}^{2+}$ ) e o oxigênio presente no oxigênio molecular ( $\text{O}_2$ ), cujo estado de oxidação é zero, é reduzido a -2, no hidróxido de cobre.

A espontaneidade da reação redox envolvida na produção do azinhavre, constatada visualmente mediante a alteração da coloração da superfície da placa de cobre, de marrom-avermelhado ( $\text{Cu}^0$ ) para azul-esverdeada (azinhavre) (Figuras 5a e 5b, respectivamente), pode ser demonstrada por intermédio da aplicação de conceitos eletroquímicos (BROWN, 2005, p. 721).

Esta espontaneidade indica que a reação redox envolvida comporta-se como uma pilha galvânica, ou seja, apresenta um potencial de célula ( $\Delta E$ ), também chamado de força eletromotriz (*fem*), positivo (BROWN, 2005, p. 739).

Considerando que a *fem* em uma célula eletroquímica é calculada pela diferença entre os potenciais padrão de redução ( $E^\circ$ ) dos elementos que atuam como cátodo e ânodo ( $\Delta E = E^\circ_{\text{Catodo}} - E^\circ_{\text{ânodo}}$ ), é correto afirmar que uma reação redox somente ocorrerá espontaneamente quando o elemento com menor potencial de redução estiver atuando como ânodo, ou seja, sendo oxidado (ATKINS e JONES, 2001, p. 613).

Considerando os potenciais de redução padrão ( $E^\circ$ ) dos elementos envolvidos na produção do azinhavre, ou seja, do Cobre e do Oxigênio (Equações 6 e 7, respectivamente) (ATKINS e JONES, 2001, p. 615), somente obteremos um potencial de célula positivo ( $\Delta E = 0,06$  Volts), o qual indica uma reação redox espontânea, quando o cobre (de menor potencial de redução) se comportar como ânodo, ou seja, estiver sendo oxidado.



Concomitantemente à oxidação do cobre, temos a redução do oxigênio, como já demonstrado na equação 4, cuja pilha galvânica envolvida no sistema redox pode ser representada através do *diagrama de célula* a seguir:

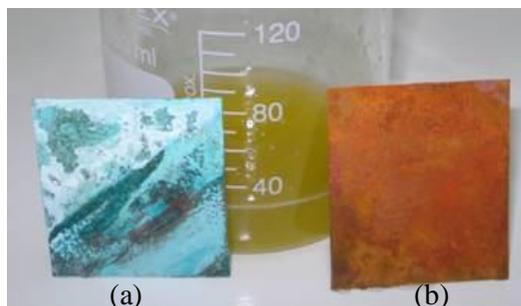


A baixa *fem* constatada para o sistema redox envolvido ( $\Delta E = 0,06$  volts), corrobora com os longos períodos (entre 6 e 10 meses) necessários para observar visualmente a formação do azinhavre sobre uma superfície de cobre metálico exposta a condições ambientais, justificando assim o emprego das soluções de NaOH e  $\text{NaHCO}_3$ , empregadas como promotoras/aceleradoras da oxidação, nesta atividade.

Empregando uma peça de cobre oxidada (placa ou moeda), contendo azinhavre em sua superfície, foi conduzida a atividade 2, a qual simula a limpeza de um alambique empregando suco de limão, destacada nas falas dos depoentes de Marcelino Ramos e Erechim.

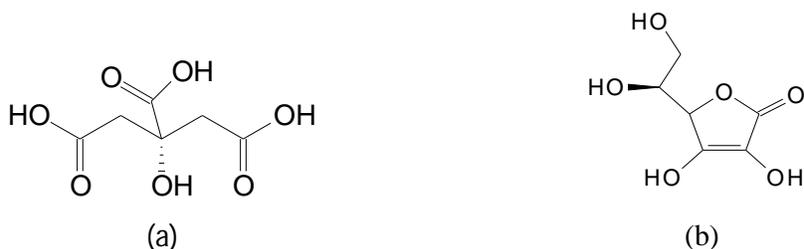
Para este experimento foi empregado o suco de dois limões. Após a extração manual do suco dos limões, por prensagem com as mãos, o qual foi recolhido em um béquer, procedeu-se a imersão de uma placa de cobre oxidada, contendo azinhavre em sua superfície (*atividade 1*).

A Figura 6 apresenta a placa de cobre (a) antes e (b) após o contato com o suco de limão.



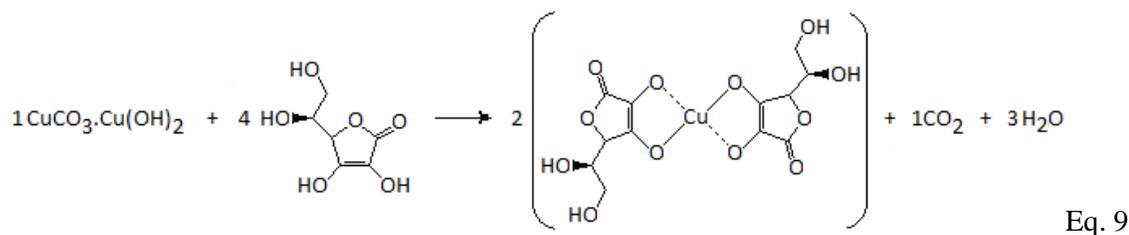
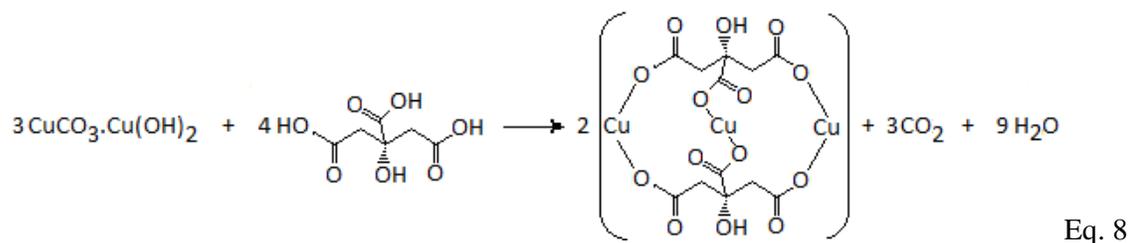
**Figura 6** - Placa de cobre (a) antes e (b) após imersão no suco de limão

Após o contato com o suco de limão, o azinhavre presente na superfície da placa de cobre foi removido. A reação foi rápida, ocorrendo a total remoção do azinhavre em aproximadamente 10 minutos reacionais. A reação envolvida nesta etapa é uma reação ácido-base, ou seja, de neutralização, entre o azinhavre de características básicas ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ ) e compostos ácidos presentes no suco de limão, como por exemplo os ácidos cítrico e ascórbico (vitamina C) (Figuras 7a e 7b, respectivamente).



**Figura 7** - Fórmulas das estruturas do (a) ácido cítrico e do (b) ácido ascórbico.

A reação envolvida conduz à geração de complexos/quelatos carboxílicos de cobre em solução, mais precisamente citrato e ascorbato de cobre (equações 8 e 9), os quais, como a maioria dos complexos, se caracterizam pelas elevadas estabilidade e solubilidade em água, permitindo assim a lixiviação do cobre oxidado para o meio reacional, promovendo desta forma a limpeza/remoção do cobre oxidado da superfície do cobre metálico.

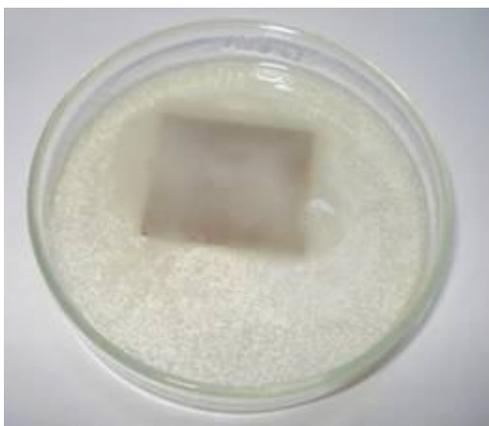
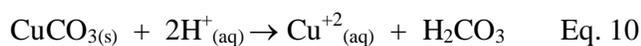


Os quelatos, complexos ou minerais orgânicos representam compostos formados por íons metálicos sequestrados por ligantes orgânicos específicos, os quais apresentam, como

característica comum, a presença de radicais carboxílicos, proporcionando a esses íons elevada disponibilidade biológica, estabilidade e solubilidade em água. Dentre os ligantes, destacam-se os ácidos aminados, ascórbico, cítrico e etilenodiaminotetracético (EDTA) (MORAES, 2001).

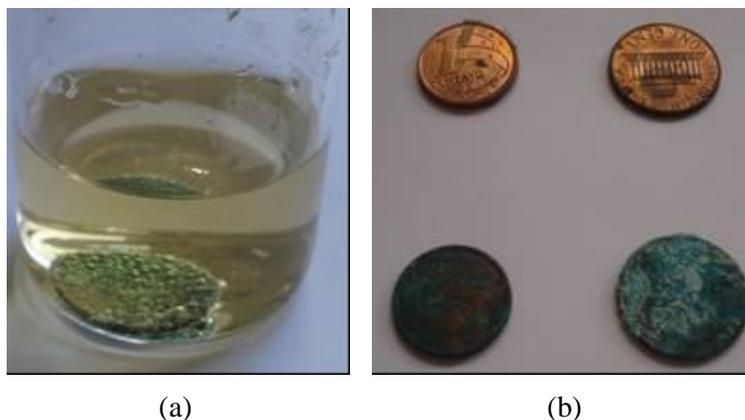
Essas propriedades apresentadas pelos quelatos são empregadas por diferentes setores industriais. O setor alimentício faz uso de quelatos na produção de alimentos funcionais, como, por exemplo, farinhas enriquecidas com ferroquelato. O setor farmacêutico, na produção de suplementos minerais, como, por exemplo, suplementos à base de cálcio quelado para pessoas que sofrem de osteoporose. Em ambas as atividades, a forma quelada do mineral facilita sua absorção pelo organismo. No setor agrícola seu emprego se destaca na produção de adubos foliares, a forma quelada dos micronutrientes, como Mo, Zn, B, Cu..., impede que os mesmos, ao entrarem em contato com o solo alcalino, precipitem, além de mantê-los em uma forma com elevada solubilidade em água, facilitando assim a absorção pelas plantas (MORAES, 2001).

Outro produto gerado durante a reação de neutralização entre o azinhavre e o suco de limão, o qual está diretamente vinculado à reação com o carbonato de cobre (Equação 10 e 11), é o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o qual foi facilmente identificado durante a condução desta atividade, pela presença de efervescência na solução (Figura 8).



**Figura 8** - Geração de  $\text{CO}_2$  durante a reação de neutralização entre o azinhavre e o suco de limão

Esta atividade também pode ser realizada empregando outras soluções com características ácidas, como, por exemplo, o vinagre, o qual apresenta como principal componente o ácido acético ( $H_3CCOOH$ ). A Figura 9a apresenta o sistema reacional logo após a imersão no vinagre da moeda de cobre contendo azinhavre em sua superfície. A Figura 9b apresenta as moedas antes e após o contato com o vinagre.



**Figura 9** - Ensaio de remoção de azinhavre empregando vinagre como solução de limpeza.

De maneira similar ao ensaio conduzido com suco de limão, observa-se, além da remoção total do azinhavre (Figura 9b), a presença de efervescência na superfície da moeda (Figura9a).

Segundo a literatura, o excesso de cobre em alambiques pode ser reduzido com uma limpeza apropriada do mesmo. Alguns autores, como LIMA *et al.*, 2009 e CARDOSO, 2000, sugerem fazer a assepsia do alambique antes de iniciar a produção da cachaça, com uma primeira destilação contendo uma solução de água com caldo de limão, cujo vapor arrasta o azinhavre das paredes do alambique de cobre. Segundo PINHEIRO *et al.* (2003), é a natureza ácida do caldo do limão que contribui para a dissolução deste composto.

Este saber científico vai de encontro com o saber popular que o grupo de agricultores entrevistados exerce em sua prática cotidiana. Destaca-se que a família do depoente de Marcelino Ramos domina há cinco gerações a técnica de remoção do azinhavre de alambiques. Assim, pode-se especular que, muito provavelmente, esse conhecimento – que hoje a Ciência domina e explica – teve sua origem primeira nas práticas cotidianas de camponeses.

---

Cabe destacar que a limpeza do alambique em relação ao azinhavre é importante e visa à remoção do excesso de íons cobre, o qual, se não for removido durante o processo de destilação, será dissolvido pelos vapores alcoólicos ácidos, contaminando a cachaça com este metal (PINHEIRO *et al.*, 2003, LIMA *et al.*, 2006), que, quando presente em elevadas concentrações, pode provocar riscos à saúde.

A enfermidade mais conhecida decorrente do acúmulo de cobre nos tecidos é a doença de Wilson, um transtorno congênito que se transmite por herança autossômica recessiva, associada a um defeito no transporte de cobre, com diminuição de cerusplamina, provocando um acúmulo patológico de cobre, principalmente no fígado e no cérebro, o que leva o portador a manifestar sintomas neuropsiquiátricos e de doença hepática (CAMPOS-FRANCO *et al.*, 2003, p. 416). De acordo com WAGGONER *et al.*, o cobre também pode estar associado a doenças neurodegenerativas como a esclerose e as doenças de Menkes e de Alzheimer. Segundo SARGENTELLI *et al.* (1996, p.290), algumas doenças podem ainda estar relacionadas ao acúmulo de cobre no organismo, entre elas a epilepsia, o melanoma e a artrite reumatoide.

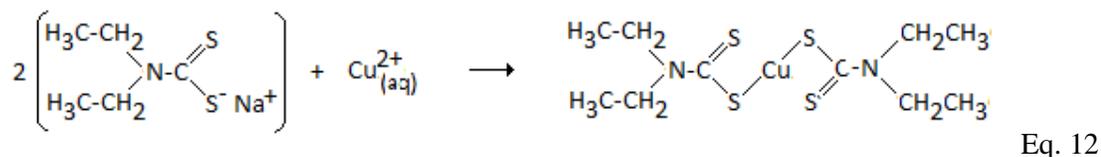
Conforme a Instrução Normativa nº 13, de 29/06/2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a quantidade de cobre na cachaça não deve ultrapassar a  $5 \text{ mg.L}^{-1}$  (BRASIL, 2005).

Até esta concentração, o cobre é desejado e benéfico para a cachaça. Sua presença favorece a redução da acidez e dos níveis de aldeídos e compostos sulfurados, os quais conferem à bebida sabor e odor estranhos (CARDOSO *et al.*, 2003). Cachaças produzidas em alambiques de cobre apresentam melhores qualidades sensoriais em relação às produzidas em alambiques confeccionados com outros materiais, em que o cobre não está presente, como o aço inox, o alumínio e a porcelana.

Destaca-se aqui a fala do depoente de Erechim, o qual enfatizou a importância de o alambique ser de cobre, pois segundo o depoente “*dá um gosto bom na cachaça*”. Neste contexto, foi desenvolvida a *atividade 3*, visando às determinações qualitativa e quantitativa de cobre na cachaça.

A metodologia utilizada para a determinação da presença de cobre na cachaça foi adaptada do método do dietilditiocarbamato, que, na presença de íons cobre, conduz à formação do complexo dietilditiocarbamato de cobre (II) (equação 12), facilmente

identificado pela sua coloração castanha (JEFFERY *et al.*, 1992, p. 147), a qual se manifesta no momento da adição do reagente em questão.



Para fins qualitativos foram conduzidos 5 ensaios, empregando como amostras: somente água (tubo 1); uma solução de cobre contendo  $10 \text{ mg.L}^{-1}$  (tubo 2); álcool etílico comercial (tubo 3); cachaça artesanal (tubo 4); e grapa (tubo 5).

A Figura 10 apresenta as respostas colorimétricas obtidas para todas as amostras submetidas ao ensaio com a solução de dietilditiocarbamato de sódio 0,2%.



**Figura 10** - Amostras após a adição da solução de dietilditiocarbamato de sódio 0,2%

O tubo de ensaio 1 representa o ensaio em branco, conduzido na ausência de cobre, empregando somente água e a dietilditiocarbamato. Observa-se ausência de coloração. O tubo de ensaio 2 corresponde ao ensaio conduzido empregando uma solução de cobre contendo  $10 \text{ mg.L}^{-1}$  e é empregado como referência para demonstrar a eficiência do método. Como podemos observar, o mesmo apresentou uma intensa coloração castanha, característica do complexo dietilditiocarbamato de cobre (II). O tubo de ensaio 3 refere-se ao ensaio conduzido com álcool etílico comercial. A ausência de coloração indica a inexistência de cobre em sua composição, o qual está coerente com o seu processo de produção, que emprega sistemas de destilação confeccionados em aço inox.

Os tubos de ensaio 4 e 5 correspondem aos ensaios conduzidos empregando a cachaça e a grapa produzidas artesanalmente na região, em alambiques de cobre. Em ambas as amostras observa-se uma coloração castanha, similar à observada no ensaio 2, confirmando, assim, de forma qualitativa, que o cobre está presente na composição da cachaça e da grapa.

Para fins quantitativos foram conduzidos ensaios empregando como amostra soluções de cobre contendo 1, 5, 10 e 25 mg.L<sup>-1</sup>. As diferentes tonalidades/intensidades da coloração castanha produzida nestas soluções serão empregadas como referência para, mediante análise comparativa, estimar o teor de cobre nas amostras de cachaça e grapa.

A Figura 11 apresenta as respostas colorimétricas obtidas para as 4 amostras contendo diferentes concentrações de cobre e para as amostras de cachaça e grapa.



**Figura 11** - Soluções de Cobre contendo 1, 5, 10 e 25 mg.L<sup>-1</sup>, cachaça e grapa após a adição da solução de dietilditiocarbamato de sódio 0,2%

Em relação às amostras empregadas como referência, observa-se um aumento da tonalidade/intensidade da coloração castanha, com o aumento da concentração de cobre na solução. A presença de coloração castanha observada na amostra contendo 1 mg.L<sup>-1</sup> demonstra, além da sensibilidade do método, que o mesmo é aplicável à análise do teor de cobre na cachaça, pois detecta concentrações inferiores ao limite permitido pela legislação, que é de 5 mg<sub>Cu</sub>.L<sup>-1</sup>.

Comparando as intensidades da coloração castanha observadas para a cachaça e a grapa, com as das soluções empregadas como referência, constatou-se que ambas as amostras apresentam em sua composição um teor de cobre superior a 5 mg.L<sup>-1</sup>, ou seja, ao permitido

pela legislação.

A tonalidade da coloração castanha observada para o ensaio conduzido com a cachaça situa-se entre as tonalidades observadas para as amostras contendo 5 e 10  $\text{mg}_{\text{Cu}}\cdot\text{L}^{-1}$ , com maior tendência para a de 10  $\text{mg}_{\text{Cu}}\cdot\text{L}^{-1}$ . A tonalidade apresentada pela grapa situa-se entre as tonalidades observadas para as amostras contendo 10 e 25  $\text{mg}_{\text{Cu}}\cdot\text{L}^{-1}$ , e, neste caso, com maior tendência para a de 25  $\text{mg}_{\text{Cu}}\cdot\text{L}^{-1}$ . A maior tonalidade, ou seja, presença de cobre observada para a grapa, foi vinculada à sua forma de produção. Diferentemente da cachaça, que emprega, na sua produção, uma única etapa de destilação, a grapa normalmente é triplamente destilada, aumentando assim o tempo de contato com o alambique e, com isso, a lixiviação do cobre para a solução.

O depoente de Erechim também nos ensinou uma maneira de ver se a cachaça “é forte”, ou seja, com alto teor de álcool: *“pega um pouco de cachaça e coloca em um prato e em seguida risca um fósforo. Se pegar fogo a cachaça é das boas”*.

Segundo a legislação brasileira, normativa nº 13, de 29/06/2005, que fixa os padrões de identidade e qualidade para aguardente e cachaça, o termo cachaça é exclusivo para aguardente com graduação alcoólica entre 38 e 48% (v/v) a 20 °C.

Neste contexto, foi conduzido o ensaio a seguir, o qual pretende relacionar a fala do depoente com a qualidade da cachaça em relação ao teor de álcool. Os experimentos foram conduzidos empregando álcool etílico comercial (92,8 % (v/v), a partir do qual, mediante diluição com água, foram preparadas as soluções contendo 10, 20, 30 e 40 % (v/v) de álcool etílico, avaliadas neste estudo. Os volumes de álcool etílico e água necessários para preparar cada solução foram calculados empregando a equação 13, e são apresentados na Tabela 3.

$$V_1 \cdot [\%]_1 = V_2 \cdot [\%]_2 \quad \text{Eq. 13}$$

Onde:

$V_1$  = Volume de álcool etílico comercial (mL)

$[\%]_1$  = Concentração do álcool etílico comercial (92,8%)

$V_2$  = Volume de solução a ser preparada (25 mL)

$[\%]_2$  = Concentração de álcool desejada (10, 20, 30 e 40%)

**Tabela 3** - Volumes de álcool etílico 92,8% e água, necessários para preparar as soluções a serem testadas

Solução testada	Volume de álcool 92,8 % (mL)	Volume de água (mL)
25 mL a 10%	2,7	22,3
25 mL a 20%	5,4	19,6
25 mL a 30%	8,1	16,9
25 mL a 40%	10,8	14,2

Todas as quatro soluções foram adicionadas, independentemente, em um recipiente metálico e submetidas a uma fonte de ignição externa, empregando um palito de fósforo aceso. A resposta avaliada neste experimento foi a geração de uma chama estável na superfície da solução alcoólica.

Das quatro soluções testadas, a única que, após entrar em contato com o palito de fósforo aceso, apresentou uma chama estável na superfície (Figura 12) da solução alcoólica, foi a solução contendo 40% (v/v) de álcool etílico em sua composição. Destaca-se que esta é a única solução que apresenta teor de álcool etílico dentro dos padrões estipulados pela legislação brasileira para cachaça.

**Figura 12** - Solução contendo 40% de álcool etílico em sua composição após ter sido submetida ao contato com um palito de fósforo aceso

O experimento proposto a partir do saber popular do depoente de Erechim apresenta-se como uma ferramenta eficiente e de fácil aplicação, como forma de avaliação qualitativa da cachaça em relação ao teor mínimo de álcool etílico desejado em sua composição.

---

## 6 - SABERES POPULARES FAZENDO-SE SABERES ESCOLARES: UM ESTUDO ENVOLVENDO A PRODUÇÃO ARTESANAL DO VINHO

*Por mais raro que seja,  
Ou mais antigo,  
Só um vinho é deveras excelente:  
Aquele que tu bebes calmamente  
Com o teu mais velho  
E silencioso amigo...  
Mario Quintana.*

### 6.1- Um cálice de história

O vinho tem uma longa história, é considerado uma das primeiras criações da humanidade e ocupou lugar privilegiado em inúmeras civilizações. Para Côrte Real (1999, p. 15) “o vinho deve ter surgido por acaso em muitos pontos da Terra, já que a fermentação se realiza espontaneamente, em uvas acidentalmente esmagadas, promovida pelas leveduras que habitam suas cascas”.

Para Cataluña (1988, p. 18), o vinho surge quando o homem passa a ter noção de sua capacidade de criar e de produzir. Até então os frutos da videira eram consumidos *in natura* pelos animais ou pelos primitivos habitantes na terra.

A vitivinicultura existe desde muito antes da era Cristã. Há 41 séculos o vinho era mencionado no Código de Hamurabi, este, que foi fundador e legislador da Babilônia, uma das mais ricas cidades do Oriente (CATALUÑA, 1988, p. 19).

Os egípcios, desde o terceiro milênio antes da era Cristã, já tinham a vinicultura bem desenvolvida. Em textos administrativos reais dos séculos XIV e XIII a.C. já mencionavam vinhas cultivadas em terraços que garantiam aos depósitos reais provisão de vinho, sendo que essa bebida alcoólica não se destinava somente à corte. Há indícios históricos, em vasos com

---

inscrições hieroglíficas, de que os egípcios do século V a.C. já exportavam vinho para a Fenícia (GIAMMELLARO, 1998, p. 95).

Os fenícios levaram o vinho até a Grécia e outras partes da Europa. A civilização helênica o acolheu e incorporou à sua vida diária, à religião e à mitologia, sendo que até um deus lhe foi atribuído, o trêfego Dionísio, que os romanos mais tarde denominaram Baco (CÔRTE REAL, 1993, p. 15).

Segundo Marc e Castillos (2004, p. 19), o aspecto essencial no período da história do vinho é que os gregos, e depois os romanos da Antiguidade, conferiram a essa bebida um lugar importante em suas vidas, ou seja, era usada nos rituais e encontros religiosos. Dessa forma, o vinho acabou por ser transformado em um dos elementos mais importantes da civilização ocidental.

A importância do vinho cresceu ainda mais em Roma. A vinha foi cultivada em toda a Península Ibérica e difundida na Europa. O Império Romano foi regado a vinho. O declínio de Roma é seguido do aparecimento e da propagação do Cristianismo e assim o vinho continuou, com um importante papel, sendo parte da liturgia eclesíastica (CÔRTE REAL, 1993, p. 15).

Durante o Império, os romanos intensificaram a produção do vinho e incentivaram os povos dominados a cultivarem a videira. A Igreja Católica introduz há séculos o cultivo da videira em diversas partes do mundo, num bom relacionamento que persiste ainda nos dias de hoje (CATALUÑA, 1988, p. 18).

Elemento de festas ou de cerimônias religiosas, medicamento, antisséptico, o vinho desempenhou muitos papéis. A possibilidade de guardar um vinho durante anos, e de se obter uma melhora em barril ou em garrafa, assinala o nascimento de vinho de qualidade (MARC e CASTILLOS, 2004, p. 18).

A civilização alimentar da alta Idade Média europeia é marcada pelo triunfo do vinho, bebida altamente apreciada e de consumo diário. O consumo de vinho estende-se por toda a Europa cristã, embora com diferenças sociais: é uma bebida comum ou de luxo em função da qualidade do produto (MONTANARI, 1998, p. 286).

Para o homem da Idade Média, o vinho não era um luxo, mas uma necessidade. As vilas ofereciam uma água impura, muitas vezes perigosa à saúde. Cumprindo o papel de antisséptico, o vinho constituía um elemento da medicina rudimentar da época (MARC e CASTILLOS, 2004, p. 19).

---

Neste mesmo sentido, Montanari (1998, p. 287) afirma que grande parte da literatura medieval relata uma profunda desconfiança com a qualidade da água de consumo humano. E foi por esse motivo que se intensificou, na época, o hábito sistemático de misturar água com vinho. Sendo esta uma medida de prevenção sanitária.

O cultivo da videira na China é uma prática agrícola muito antiga. A história da vitivinicultura chinesa data do ano 2000 a.C., quando um certo “Yu” tentou acostumar seus compatriotas a beberem, e o então imperador a proibiu, por crer que o vinho seria a ruína de seu povo. Muito tempo depois, no século XIX, os missionários católicos franceses implantaram em Chala, perto de Pequim, pequenos vinhedos com o fim de produzir vinho para suas missas (CATALUÑA, 1988, p. 22).

Já no Brasil, no início do século XVI, os navegantes portugueses introduziram os “bacelos” (mudas provenientes de ramos de videiras) em terras havia pouco “descobertas”. Segundo Cataluña (1988, p. 20), a videira foi introduzida por Martin Afonso de Souza, em 1532, na capitania de São Vicente, litoral de São Paulo, que em sua expedição trouxe agricultores experientes em viticultura da Ilha de Madeira e Açores.

No estado do Rio Grande do Sul, o cultivo da videira, provavelmente, originou-se com as missões Jesuítas, oriundas da Espanha, por volta de 1626 (POMMER, 2003, p. 20). No entanto, o grande marco da vinicultura sul-rio-grandense se deve à imigração italiana a partir de 1875. Esses imigrantes trouxeram consigo mudas de videiras europeias que, uma vez plantadas, se adaptaram muito bem, no entanto foram dizimadas por doenças fúngicas. Esses mesmos imigrantes exploraram, então, outras variedades já adaptadas ao Brasil, como a videira americana *Vitis labrusca*, variedade Isabel, introduzida no Brasil no ano de 1840. Atualmente é a variedade predominante nos parreirais gaúchos (SOUZA, 2005, p. 17).

## 6.2. Os vinicultores

O desenvolvimento da parte empírica referente à produção artesanal do vinho ocorreu com duas famílias de agricultores camponeses de origem italiana, que residem no norte do Estado do Rio Grande do Sul, sendo essas famílias pertencentes aos municípios de Viadutos e

---

Erechim. Como já explicitado nos capítulos anteriores, estamos entendendo a agricultura camponesa como sendo uma das formas da agricultura familiar.

As entrevistas ocorreram nas propriedades rurais desses agricultores camponeses entre os meses de janeiro e fevereiro de 2011, época em que ocorre a safra da uva na região pesquisada, período, portanto, em que ocorre a produção do vinho.

A interlocução com os depoentes possibilitou reflexões acerca desta investigação. A seguir, apresenta-se um resumo do trabalho de campo e das análises dos dados coletados. Na sequência, apresenta-se um recorte dos depoimentos colhidos, destacando, nas falas destes trabalhadores rurais, alguns saberes populares envolvidos na produção e conservação do vinho. Posteriormente, apresentam-se algumas possíveis relações destes saberes com os saberes escolares que envolvem o ensino formal de Química, finalizando com a construção de algumas atividades experimentais que envolvem os saberes pesquisados.

### *6.3 - O trabalho de campo e as análises dos dados coletados*

A análise dos dados coletados referentes aos saberes que envolvem o preparo artesanal do vinho seguiu a orientação de Angrosino (2009, p. 92). As categorias temáticas sobre os saberes que envolvem o preparo e conservação do vinho foram escolhidas a partir do desenvolvimento do trabalho de campo, sendo elas a conservação do vinho, o processo fermentativo e o significado desta prática para o grupo pesquisado.

A produção do vinho ocorre, anualmente, nos porões das casas dos depoentes. Sendo que estes porões foram transformados em verdadeiras cantinas. Barris de madeira, cestos para a colheita das uvas, moedores, garrações de vinho, todos estes artefatos em harmonia com os demais objetos e utensílios da lida do campo. Um ambiente nostálgico. As paredes rústicas contam a história familiar através de quadros emoldurados com retratos dos antepassados, quando estes ainda eram pintadas à mão. Neste mesmo ambiente há a presença de fornos artesanais para o preparo de bolachas e pães. Há, ainda, um espaço destinado ao armazenamento de queijos e de embutidos como o salame e a copa, produzidos pelas próprias famílias para consumo doméstico. Mesas enormes de madeira, as quais comportam, facilmente, cerca de vinte pessoas, também fazem parte deste cenário.

---

Assim, é nesse aconchegante ambiente que o vinho é produzido. A matéria-prima, uva, provém dos parreirais dessas propriedades. É notório o orgulho dos produtores entrevistados ao anunciar que eles mesmos cuidam, rigorosamente, ano após ano, de suas videiras. Segundo o depoente de Erechim, “*plantar uva não é fácil, não é para qualquer um (...) exige muito do produtor e leva um bom tempo para aprender a lidar com o parreiral*”. Este mesmo depoente complementa sua frase, dizendo: “*tem que tá no sangue o gosto pela produção do vinho*”.

Neste mesmo sentido, o depoente de Viadutos diz: “*Para se ter vinho bom, tem que ter uva de qualidade e para isso precisa de muito cuidados com as videiras, tem que se ter muito amor pelo que se faz (...) O capricho tá nas nossas veias*”.

Por intermédio das observações realizadas e pelas análises das entrevistas, percebeu-se que a produção do vinho para o grupo pesquisado vai além de questões econômicas. Apesar de o vinho contribuir significativamente com a renda familiar, ele faz parte de uma tradição cultural. Os saberes adquiridos com a vivência cotidiana e transmitidos de geração a geração são motivos de orgulho para as famílias que dominam esta técnica. No entanto, orgulho maior sentem estes camponeses por serem descendentes de italianos, pois atribuem a esta descendência as suas habilidades com a viticultura.

#### *6.4 – O vinho e suas relações com os saberes químicos escolares*

##### *Depoente de Viadutos*

A família de camponeses de Viadutos é de origem italiana e há quatro gerações produz vinho na mesma propriedade rural. Esta família mantém viva a história dos seus antepassados por intermédio dos instrumentos utilizados no preparo do vinho (pipas de madeira, cestas de vime, moedor manual de uva, etc.), os quais ganharam lugar de destaque no porão da residência, local em que o vinho é preparado. O vinho era produzido somente para consumo familiar há quatro gerações; no entanto, nos últimos oito anos a família vem investindo em cursos de aperfeiçoamento promovido pela EMATER e pelo sindicato dos trabalhadores

---

rurais. Atualmente, o vinho passou a ser uma das principais rendas da família, perdendo somente para o cultivo de grãos como a soja e o milho.

O depoente de Viadutos nos ensinou detalhadamente o processo de fabricação do vinho que vai desde a colheita da uva, passando pelo esmagamento, pela fermentação, até chegar à etapa do engarrafamento. Este depoente revela que *“a uva tem enorme influência sobre o sabor e qualidade do vinho, a colheita precisa ser feita no tempo certo. Uma colheita prematura resulta em um vinho aguado. Já uma colheita tardia, produz um vinho rico em álcool, mas com pouca acidez”*.

A família de Viadutos ressaltou, no momento da entrevista, a importância da higienização dos utensílios e dos equipamentos utilizados durante a preparação do vinho. Segundo o depoente, *“para uma melhor limpeza a gente lava tudo o que vai usar na preparação do vinho com água sanitária, e após enxágua com bastante água, para não haver contaminação”*. A esposa do depoente complementa, dizendo: *“é importante, também, na hora de engarrafar o vinho, uma boa vedação. Não pode entrar ar nos litros. Isso ajuda na conservação”*.

#### *Depoente de Erechim*

Segundo o depoente de Erechim, o primeiro parreiral foi plantado em sua propriedade no início do século passado, quando seus antepassados migraram da região de Guaporé para Erechim em busca de “novas terras”. A uva e o vinho representaram uma parcela importante da renda dessa família até a década de 50 do século passado, sendo que o vinho era/é produzido no porão da residência e, depois de armazenado em barris, era transportado pelo trem para outros municípios. Com o passar dos anos, a uva foi perdendo espaço para outras culturas e a produção do vinho ficou restrita ao consumo familiar por muitos anos.

Somente em 2002 a família retomou a atividade vinícola para fins comerciais. Isso se deve, em parte, ao incentivo do sindicato dos trabalhadores rurais que, em parceria com o governo municipal e com entidades particulares, deram suporte para que essa atividade voltasse a se destacar em termos regionais. Atualmente, a produção de vinho é voltada para a venda, sendo que esta atividade contribui, significativamente, com a renda familiar.

Destaca-se na fala desse agricultor a importância da vedação dos litros e das pipas para uma boa conservação do vinho: “a má vedação dos litros e pipas faz com que o vinho dure pouco tempo, pois a entrada de ar faz com que vire vinagre.” Este depoente informou, ainda, que seus antepassados costumavam colocar uma vela acesa sobre o vinho, dentro da pipa, no momento que o barril era vedado com cera de abelha. Essa técnica era usada com o intuito de minimizar o oxigênio presente no barril, que poderia oxidá-lo e transformá-lo em vinagre, e assim conservar o vinho por mais tempo.

### *6.5 Construindo relações com a sala de aula*

Partindo da fala dos depoentes e, após análise das mesmas, em que se destacou, para ambos os depoentes, a preocupação com a vedação na etapa de armazenamento do vinho, foram desenvolvidas atividades envolvendo a transformação do vinho em vinagre.

Neste contexto são propostas atividades referentes às seguintes temáticas: acidez, pH, reações ácido-base e volumetria de neutralização.

#### ***Materiais e reagentes***

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| - 5 garrafas PET de 250 mL        | - Solução de NaOH 0,1 mol.L <sup>-1</sup> |
| - 3 garrafas PET de 500 mL        | - Solução de fenolftaleína 0,1%           |
| - 2 frascos de vidro com travas   | - Erlenmeyer de 125 mL                    |
| - Fitas de pH com escala de 1 - 7 | - Pipeta graduada de 25 mL                |
| - Bureta de 25 mL                 | - Vela e fósforo                          |

---

## *Procedimentos*

### *Atividade 1- Visualização da acidez do vinho branco empregando fitas de pH*

Separar cinco garrafas PET de 250 mL e dois recipientes grandes de vidro (1 litro) com travas na tampa, a fim de que a mesma fique bem vedada. Numerar as garrafas e os vidros de 1 a 7. Os recipientes grandes não podem ser de plástico, pois a chama da vela a ser empregada em um dos ensaios (6) danificará o recipiente.

Nas garrafas 1, 2 e 3, adicionar 100 mL de vinho. Na garrafa 1, realizar a vedação com tampa, a fim de bloquear a entrada de ar. As garrafas 2 e 3 deixar abertas, permitindo o contato com o ar atmosférico. Na garrafa 3, proceder à agitação do vinho de duas a três vezes ao dia. Para as três garrafas, o pH será acompanhado periodicamente, a cada 5 dias, momento este em que a garrafa 1 será submetida a uma etapa de abertura.

Nas garrafas 4 e 5, adicionar 250 mL de vinho, o qual deve preencher totalmente seus volumes, e vedar com tampa. A garrafa 5 será aberta periodicamente (a cada 5 dias) para acompanhar a variação do pH no decorrer do experimento, para o caso de a amostra da garrafa 4, a qual somente será aberta após o 30º dia, apresentar alteração do pH, se saiba em que período de tempo foi.

No frasco de vidro 6, após preencher  $\frac{3}{4}$  do mesmo com vinho, acrescentar, com cuidado, em seu interior uma vela acesa, suportada em um uma tampinha, a qual deve se comportar como um barco, mantendo a vela imersa no vinho. Em seguida, ainda com a vela acesa, fechar o frasco com a tampa.

No frasco de vidro 7, adicionar 250 mL, ou seja,  $\frac{1}{4}$  do mesmo, de vinho e, em seguida, fechá-lo com a tampa.

O parâmetro avaliado neste estudo foi a variação do pH, a qual foi acompanhada empregando fitas de pH, com escala entre 1 e 7. Nos frascos 1, 2, 3 e 5 foram feitas leituras periódicas, a cada 5 dias. Para os demais frascos, o pH somente foi medido após o 30º dia.

*Atividade 2- Visualização da acidez do vinho tinto empregando a volumetria de neutralização*

Separar três garrafas PET de 500 mL e numerá-las. Na garrafa 1, acrescente 500 mL de vinho tinto. Após certificar-se que todo o volume da garrafa tenha sido preenchido com vinho, proceda à vedação da mesma com uma tampa.

Nas garrafas 2 e 3, acrescentar 250 mL de vinho tinto. As mesmas deverão ser deixadas abertas, permitindo o contato com o ar atmosférico. Na garrafa 3, proceda à agitação do vinho de duas a três vezes ao dia.

Em virtude da pigmentação do vinho tinto interferir nas análises de acidez através do emprego de fitas de pH (escala 1 a 7), a variação da acidez, neste ensaio, foi acompanhada volumetricamente, empregando uma solução de NaOH 0,1 mol.L<sup>-1</sup> como titulante e fenolftaleína como indicador.

A escolha do indicador deve considerar o pH no ponto de equivalência da reação envolvida na análise volumétrica, o qual é governado pelo tipo de sal formado, mais particularmente quais são o ácido e base precursores deste sal. Quando ambos são fortes, o pH é neutro. Quando somente um deles é forte, prevalece o pH do forte. Por exemplo, em uma reação envolvendo um ácido fraco (H<sub>3</sub>CCOOH) com uma base forte (NaOH), o pH no ponto de equivalência será básico (BROWN, 2005, p. 624). Neste contexto, a fenolftaleína apresenta-se como o indicador mais apropriado para esta análise volumétrica, pois apresenta uma região de mudança de coloração em pH alcalino, entre 8 e 10, coerente com o pH alcalino do ponto de equivalência da reação de neutralização envolvida na análise volumétrica (BROWN, 2005, p. 576).

As análises foram realizadas com 15 e 30 dias de armazenamento e conduzidas empregando 10 mL de amostra. Previamente à titulação, a amostra foi diluída com 40 mL de água, visando a reduzir a coloração do vinho, facilitando assim a visualização do término da titulação, o qual é indicado pelo aparecimento de uma coloração rosa na solução. A acidez foi expressa em gramas (g) de ácido acético por 100 mL de vinagre, através da equação 14.

$$\text{Acidez (g}_{\text{H}_3\text{CCOOH}}/\text{100 mL)} = \left( \frac{V_{\text{NaOH}} \times [\text{NaOH}]}{V_A} \right) \times \left( \frac{\text{PM}_{\text{H}_3\text{CCOOH}}}{10} \right) \quad \text{Eq. 14}$$

Onde:

[NaOH] = concentração do NaOH = 0,1 mol.L<sup>-1</sup>

V<sub>NaOH</sub> = volume de NaOH consumido na titulação

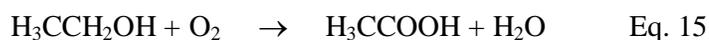
V<sub>A</sub> = Volume de amostra/vinho (10 mL)

PM = Peso molecular do ácido acético = 60 g

### ***Resultados e discussões***

O aumento da acidez no vinho, também conhecido com azedia ou avinagramento, está relacionado, principalmente, à alta oxigenação do mesmo. O agente biológico responsável são as *acetobactérias*. Um indicativo deste fenômeno é a formação de um véu fino branco e grisalho na superfície do vinho (ROSSIER, 1993, p. 70), como o observado nos frascos 2, 3 e 7, da figura 13.

A produção de vinagre baseia-se na reação oxidativa do etanol a ácido acético, a qual ocorre na presença de oxigênio e de bactérias do gênero *Acetobacter*, pertencentes à família *Pseudomonadaceae* (LIMA, 1982. p. 74), de acordo com a equação 15 (PERUZZO e CANTO, 1998, p. 471):



Neste estudo foram avaliadas diferentes condições experimentais, considerando o volume de vinho utilizado, em relação ao volume da garrafa, e a forma de exposição do sistema ao ar atmosférico (Figura 13).



**Figura 13** - Amostras de vinho branco acondicionadas nos sistemas (aberto e fechado) avaliados neste estudo

A acidez do vinho para as diferentes condições estudadas foi monitorada indiretamente pela variação do pH, utilizando fitas de pH com escala entre 1 e 7, por um período de 30 dias (Tabela 4).

**Tabela 4** - Variação do pH em função do tempo de armazenamento para todas as condições avaliadas

Dias Armazenados	pH das amostras						
	1	2	3	4	5	6	7
0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
5	3,5	3,5	3,5	--	4,0	--	--
10	3,5	3,5	3,5	--	4,0	--	--
15	3,5	3,5	3,0	--	4,0	--	--
20	3,5	3,0	3,0	--	4,0	--	--
25	3,0	3,0	3,0	--	4,0	--	--
30	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0

O pH da amostra de vinho branco empregada neste estudo foi 4. De acordo com a Tabela 4, observa-se que as únicas amostras que não apresentaram variação no valor de pH, em relação à amostra de partida, foram as que não tiveram contato com o ar atmosférico, evidenciando, assim, a preocupação demonstrada na fala dos depoentes em relação à etapa de armazenamento. Em relação às amostras expostas ao ar atmosférico, todas apresentaram a mesma alteração de pH, redução de uma unidade, de 4 para 3 (o que corresponde a um aumento de dez vezes na concentração de íons  $H^+$ , responsáveis pela acidez). Entre elas, a principal diferença observada foi o tempo necessário para atingir pH 3.

Para a amostra 1, que permaneceu, entre as análises, tampada, o pH 3 foi obtido após 25 dias. Para as amostras dois e três, as quais permaneceram todo o período de armazenamento abertas, o pH 3 foi observado aos 20 e 15 dias, respectivamente, de armazenamento.

As diferenças nos tempos necessários (25, 20 e 15 dias, para as amostras 1, 2 e 3, respectivamente) para obter um pH 3 estão vinculadas à forma de armazenamento, mais especificamente à exposição ao ar atmosférico. Enquanto a amostra 1 permaneceu fechada durante o armazenamento, sendo aberta somente nos dias das análises, as amostras 2 e 3 permaneceram abertas durante todo o experimento, ou seja, em contato direto com o ar atmosférico. O menor tempo (15 dias) para atingir pH 3 observado para a amostra 3 está

---

coerente com as condições empregadas durante a etapa de armazenamento. Ao submeter a amostra a uma etapa de agitação três vezes ao dia, estamos proporcionando uma oxigenação da mesma, mediante difusão do ar atmosférico para o seu interior, ou seja, estamos proporcionando um aumento na concentração de oxigênio e, conseqüentemente, na velocidade da reação de oxidação do etanol a ácido acético.

As amostras 4 e 5 apresentaram, após 30 dias de armazenamento, pH 4, ou seja, igual ao da amostra de partida. Esta tendência está coerente com as condições empregadas durante o armazenamento. Para ambos os ensaios, as garrafas foram preenchidas totalmente com vinho e mantidas fechadas durante todo o experimento. Ambas as atitudes minimizam/impedem a entrada de ar nas garrafas, ou seja, seu contato com o vinho, e assim a oxidação do mesmo, que o transforma em vinagre.

Os ensaios 6 e 7 foram conduzidos considerando a fala do depoente de Erechim, na qual ele comenta que seus antepassados colocavam dentro da pipa, sobre o vinho, uma vela acesa, antes de proceder ao fechamento da mesma, com o objetivo de queimar o oxigênio existente dentro da pipa, retardando assim o aumento da acidez (produção de ácido acético) durante a etapa de armazenamento.

A amostra 7, cujo vinho foi armazenado com ar em seu interior, mesmo com o sistema fechado, apresentou redução do pH para 3 após o 30º dia, indicando a produção de ácido acético durante a etapa de armazenamento.

A amostra 6, também armazenada com ar em seu interior, porém associado com uma vela acesa, não apresentou alteração de pH, em relação à amostra de partida, após o 30º de armazenamento. Esta ausência de alteração do pH foi vinculada à queima do oxigênio pela vela, transformando uma atmosfera inicialmente oxidante, devido ao oxigênio presente, em inerte (presença de CO<sub>2</sub>), evitando/retardando assim a transformação do etanol em ácido acético.

Dessa maneira, pode-se dizer que o produtor do vinho, ao acender a vela dentro do barril contendo o vinho a ser armazenado, está reduzindo o teor de oxigênio dentro do mesmo e, assim, proporcionando sua conservação, sem alteração da acidez, por maiores períodos de tempo.

Os resultados de acidez, analisados volumetricamente e expressos em g/100 mL, observados para os ensaios conduzidos com vinho tinto, encontram-se apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** - Variação da acidez do vinho tinto, em gramas de ácido acético por 100 mL de vinho, em função do tempo de armazenamento

Tempo de armazenamento (dias)	Acidez (g/100 mL)		
	Sistema aberto		Sistema fechado
	Sem agitação	Com agitação	
zero	0,39 ± 0,03*	0,39 ± 0,03*	0,39 ± 0,03*
15	0,81 ± 0,07**	1,28 ± 0,04**	0,42 ± 0,03**
30	1,35 ± 0,05**	1,32 ± 0,06**	0,45 ± 0,04**

\*Análises em triplicata \*\*Análises em duplicata

A amostra armazenada em um sistema fechado apresentou pequena variação na acidez, de 0,39 para 0,45 g/100 mL, no período avaliado.

As amostras armazenadas em sistemas abertos apresentaram um aumento significativo na acidez no período avaliado, apresentando, após 30 dias de armazenamento, valores similares de acidez, 1,35 e 1,32 g/100 mL, para os sistemas abertos sem e com agitação, respectivamente.

Destes, o sistema submetido à agitação, o qual proporciona uma melhor oxigenação da amostra, apresentou uma elevação mais acentuada da acidez nos primeiros 15 dias de armazenamento, quando praticamente todo o álcool etílico já havia se transformado em ácido acético.

As diferenças observadas entre as três condições avaliadas, fechado e aberto, com e sem agitação, foram vinculadas à existência ou não de exposição ao ar atmosférico e estão coerentes com as apresentadas pelo vinho branco, cuja variação de acidez foi acompanhada pela variação do pH.

Confirmou-se, com o experimento proposto, que o “ar atmosférico” (devido à presença de oxigênio) interfere na conservação do vinho. As amostras expostas à presença de ar atmosférico/oxigênio tiveram uma redução na escala de pH/aumento de acidez, indicando maior presença de ácido acético. As amostras armazenadas na ausência de ar atmosférico não

apresentaram mudanças de pH ou acidez, confirmando, assim, que o oxigênio presente no ar atmosférico interfere na conservação do vinho.

Cabe salientar que apesar dos elevados teores ácido acético observados para as amostras expostas ao ar atmosférico (1,35 e 1,32 g/100 mL), as mesmas, de acordo com a legislação brasileira (decreto 9066/90, de 8 de março de 1990, Art. 103), não são classificadas como vinagres, pois seria necessário apresentarem um teor mínimo de 4% de ácido acético.

---

## **7 - SIGNIFICADOS E SENTIDOS: DOS SABERES POPULARES PARA O SER PROFESSOR**

*A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca.  
Jorge Larrosa.*

Este capítulo tem por objetivo discutir questões conectadas na relação de uma investigação cuja temática central são as inter-relações entre o saber popular e o saber acadêmico, analisadas a partir de uma perspectiva empírica, na qual a autora deste trabalho atuou como professora e pesquisadora.

Os sujeitos que participaram desta etapa da pesquisa são acadêmicos dos Cursos de Química e Biologia da URI-Campus de Erechim. No conjunto dos elementos que recortam o objeto da pesquisa encontra-se a delimitação da fase de formação acadêmica do futuro professor. A escolha deste período da constituição do ser professor se dá pelo contato que a pesquisadora deste trabalho possui com os sujeitos desta pesquisa em disciplinas específicas das áreas de Química e Pedagogia. Ressalta-se que muitos acadêmicos trazem para a sala de aula questões que envolvem a química do seu cotidiano, com o intuito de que estas sejam esclarecidas no ambiente universitário.

Assim, o campo empírico desta etapa da pesquisa ocorreu na instituição em que a autora desta tese atua como professora – a URI-Campus Erechim –, mais especificamente na disciplina Prática de Ensino. O critério básico estabelecido para participar desta pesquisa é que o acadêmico tivesse disponibilidade de tempo para ficar após o término do horário das aulas. No entanto, muitos acadêmicos residem em cidades próximas a Erechim e estes, por sua vez, dependem de transporte coletivo para retornar às suas cidades após o término das aulas. Por esse motivo, o grupo constitui-se por 12 acadêmicos (dos 20 matriculados na disciplina); no entanto, este grupo possui algumas características em comum; todos são jovens

---

e expressaram satisfação em participar da pesquisa, todos foram alunos da autora deste trabalho em outras disciplinas, e todos possuem alguma experiência de vida com o meio rural. Os sujeitos desta parte da pesquisa participaram de quatro encontros, com aproximadamente duas horas de duração cada um.

Primeiramente, realizou-se uma sessão explicativa dos objetivos da pesquisa. Descreveu-se sucintamente a tradição cultural que envolve o ato de fazer pão, cachaça e vinho na Região do Alto Uruguai Gaúcho, situando-a na cultura popular local e descrevendo, em partes, suas manifestações.

Na sequência, expressou-se aos acadêmicos que a sua participação e seus dizeres eram muito importantes para o desenvolvimento da pesquisa em questão, e que eles procurassem ser “sinceros” nos seus dizeres, trazendo, naquele momento, um pouco da sua vivência cotidiana sobre o ato de fazer pão, cachaça e vinho, caso eles tivessem alguma.

A pesquisa empírica desenvolveu-se através de entrevistas semiestruturadas. Foram realizadas duas entrevistas em momentos distintos, sendo que a primeira entrevista aconteceu no primeiro encontro. Os temas que orientaram “a conversa”, neste primeiro encontro, se colocaram como questões abertas para ajudar a pensar sobre a experiência vivida. Foram questões do tipo: Você já fez pão ou viu algum familiar fazer? Que percepções que essa prática lhe traz? Qual a imagem que você traz sobre o fazer pão? Que saberes existem na experiência de fazer pão? Você consegue relacionar algum saber da prática de fazer pão com o saber escolar? Assim, como as questões norteadoras sobre o pão, foram feitas questões similares a estas referentes ao vinho e à cachaça.

No segundo, terceiro e quarto encontro foram realizados os experimentos propostos nos capítulos 4, 5 e 6. Ao término do quarto encontro, realizou-se a segunda entrevista com o grupo de acadêmicos.

As questões que orientaram esta entrevista foram elaboradas com o intuito de entender como os futuros professores estão compreendendo o conhecimento químico envolvido nos saberes populares, a saber: O que você poderia dizer sobre o processo fermentativo do pão, do vinho e da cachaça? Quais os principais produtos gerados durante a etapa fermentação? Por que não sentimos cheiro de álcool quando assamos o pão? Qual a relação observada entre o tempo gasto para encher os balões e as variáveis temperatura, concentração de açúcar e de levedura estudadas no experimento? Quais as condições necessárias para o vinho transformar-se em vinagre? Que propriedade está vinculada à eficiência do limão para remover o

---

azinhavre? E que outro produto poderia ser usado para a mesma finalidade? Você consegue, neste momento, fazer relações de algum saber populares com o saber escolar? Na sua opinião, o que dificulta os saberes populares de diferentes grupos sociais fazerem parte do currículo escolar?

Transcritas todas as entrevistas, tinha-se em mãos uma quantidade significativa de material para a análise. O momento seguinte foi de leitura atenta e repetitiva dos dizeres dos acadêmicos. No exercício de interpretar suas falas, fizemos uso da análise textual discursiva, proposta por Roque Moraes (2003), como ferramenta analítica.

A análise textual discursiva é descrita como

um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação de palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significados semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 118).

Assim, pode-se dizer que no primeiro momento da análise textual-discursiva se processa uma separação, uma fragmentação de unidades de significados. Já na categorização, o segundo momento da análise, o trabalho se dá no sentido inverso: estabelecer relações, reunir semelhantes, construir categorias para então realizar uma síntese. A pretensão é a construção de um texto em que será expressa a compreensão do pesquisador sobre os significados e sentidos construídos a partir dos textos iniciais (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 31).

Algumas categorias de análise que emergiram do processo de fragmentação dos textos iniciais, tais como a vivência refletida, as possibilidades e limites na inter-relação saber popular e saber escolar – e as transformações observadas no decorrer do processo – permitem delinear este capítulo.

Em relação aos saberes que envolvem o preparo do pão, todos os acadêmicos, no momento da primeira entrevista, relataram experiências diretas com a prática de fazer pão, como pode ser observado nos enunciados a seguir: “*Na minha casa minha mãe faz pão toda a semana*”; “*Minha família mora no interior e lá eles fazem pão duas vezes na semana*”; “*Eu*

---

*sei fazer pão (...) antes de entrar na faculdade quem fazia o pão lá em casa era eu e a minha mãe”; “Meus avós moram na colônia e te digo que eles nunca compraram um pão na vida (...) o pão é feito em casa e assado em forno de barro”.*

Uma leitura possível destes enunciados indica que os acadêmicos identificam que as práticas que envolvem o preparo do pão são parte não só da cultura camponesa da região norte do estado do Rio Grande do Sul, mas também da própria cultura deles.

Enfatiza-se que todos os acadêmicos souberam explicar, detalhadamente, como o pão é feito. No entanto, somente dois acadêmicos conseguiram relacionar os saberes que envolvem o preparo do pão com o saber escolar, destacando em suas falas o processo fermentativo. Mas não conseguiram explicar como ocorre o processo de fermentação, tampouco quais são os produtos deste tipo de reação. Os demais acadêmicos mencionaram em suas falas que a *“Química está presente em tudo que nos cerca”* ou ainda produziram dizeres do tipo *“(…) há uma transformação química no processo de fazer pão (...) isso é visível, pois o sabor, a textura e o cheiro se modificam”*, ou seja, como em geral se observa, nos diferentes contextos de ensinar e aprender Química, o que se compreende são as evidências macroscópicas das transformações químicas, mas a dificuldade é sempre propor modelos, à luz do conhecimento químico, que expliquem o observado.

Em relação aos saberes que envolvem o preparo do vinho, todos os acadêmicos mencionaram, no momento da primeira entrevista, que conhecem ao menos um produtor de vinho na região do Alto Uruguai Gaúcho, sendo que grande parte do grupo possui alguma relação de parentesco com esses produtores.

Quanto aos saberes que envolvem a produção da cachaça, apenas oito (8) acadêmicos, dos doze (12) entrevistados, disseram conhecer um produtor dessa bebida na Região do Alto Uruguai Gaúcho. Ressalta-se que seis desses oito sujeitos referiam-se ao mesmo produtor, que inclusive foi um dos depoentes sobre os saberes que envolvem a cachaça, descritos no capítulo 5. Esse fato se deve, basicamente, pela localização da propriedade desse produtor de cachaça, cuja propriedade rural faz parte de uma rota turística que incentiva o turismo rural, sendo que esta propriedade possui uma área de lazer (camping) privilegiada, além da destilaria.

Aqui, diferentemente dos saberes que envolvem o preparo do pão, há por parte dos acadêmicos apenas conhecimentos gerais sobre a produção dessas bebidas, mas nenhum acadêmico soube descrever, com detalhes, como que o vinho e a cachaça são produzidos,

tampouco conseguiram relacionar algum conhecimento químico escolar com os saberes que envolvem o preparo dessas bebidas.

Após a realização dos experimentos focando conceitos como densidade, cinética química, processos fermentativos, óxido-redução, reações ácido-base, pH, volumetria e análise qualitativa (descritos nos capítulos 4, 5 e 6), realizou-se a segunda entrevista, com o intuito de verificar a aprendizagem ocorrida.

Constatou-se, então, que os acadêmicos, em sua maioria, estavam “surpresos” com a conexão realizada entre os saberes populares e os saberes acadêmicos. As possibilidades nas inter-relações saber popular e saber escolar demonstradas por intermédio dos experimentos propostos instigaram os acadêmicos a relacionar os conhecimentos que fazem parte do seu cotidiano com os saberes estudados, como pode ser observado nos excertos abaixo:

Minha mãe limpa, ainda hoje, os tachos de cobre com limão antes de fazer chimia (...). E ocorre bem como no experimento que nós fizemos em aula, o azinhavre sai bem fácil, nem precisa esfregar muito (...). Antes dessa aula eu não tinha ideia do que acontecia, só sabia que limpava. Agora eu sei que o azinhavre é um sal básico de cobre e sua remoção ocorre por uma reação de neutralização com o ácido do limão.

Lá em casa (...) o pão, quando é feito no inverno, a mãe coloca a massa para crescer atrás do fogão a lenha ou, dentro de um banho com água morna (...). O experimento me mostrou que esta prática tem como objetivo manter a massa aquecida dentro de uma faixa de temperatura ideal para que a fermentação ocorra com maior rapidez (...).

O experimento com o vinho me recordou o meu avô, o qual tinha o costume de produzir todo o ano o seu próprio vinho e vinagre. Enquanto o vinho era deixado em repouso em uma pipa fechada com um respiro conectado a um balde com água, através de uma mangueira, o vinagre era produzido, empregando o pior vinho, em uma pipa aberta, a qual era diariamente agitada (...). Após o experimento realizado em aula entendi que as duas atitudes estão relacionadas ao oxigênio do ar. Na produção do vinho ele é indesejado, por isso o respiro submerso em um balde com água, o qual possibilita a saída de CO<sub>2</sub> resultante da fermentação e ao mesmo tempo impede a entrada do oxigênio do ar. Já na produção do vinagre, o oxigênio é desejado, uma vez que a sua presença permite a transformação do álcool do vinho em ácido acético no vinagre. A pipa aberta e a agitação facilitam/aumentam o contato do oxigênio, acelerando a transformação do vinho em vinagre.

Foi possível, também, observar que, por intermédio da experimentação, houve compreensão dos conceitos químicos propostos. No entanto, como pode ser evidenciado nas

---

falas a seguir, há, por parte dos acadêmicos, dificuldades, as quais estão sendo interpretadas neste texto como limites, ao tentarem realizar inter-relações entre o saber escolar e o saber popular:

Eu consigo ver que há saberes que envolvem a prática cotidiana dos agricultores e, também, consigo ver que há similaridade desse saber com os escolares (...) mas confesso que teria receio de propor uma relação (...) eu não teria certeza se estaria fazendo a relação certa (...) certamente precisaria da ajuda de um professor para discutir as ideias e tirar as dúvidas...

(...) Primeiro deve-se ter um domínio de conteúdo muito grande para almejar uma relação entre saber popular e saber escolar (...). Hoje, eu vejo que ainda não tenho... No entanto, consigo enxergar relações entre os saberes populares com os saberes escolares (...) mas não sei como explicá-las.

Os acadêmicos, em geral, sentem-se inseguros ao tentarem relacionar saberes de um determinado grupo social, no caso específico de produtores rurais camponeses, com os saberes da academia para, então, torná-los saberes escolares. Essa insegurança está relacionada, possivelmente, ao fato de que esta atividade enseja o trânsito por muitos saberes acadêmicos, não só saberes químicos. E é por este motivo que acreditamos que os professores (em qualquer nível de ensino) no decorrer do exercício de sua profissão, geralmente, não realizam atividades voltadas nesta direção.

No entanto, é importante destacar que os acadêmicos que tiveram vivências direcionadas com os saberes populares estudados conseguiram, mais facilmente após a realização dos experimentos, explicitaram o seu aprendizado sobre conceitos químicos com maior facilidade, ao relacionarem suas experiências cotidianas com os saberes estudados.

Pensar sobre as aprendizagens adquiridas pelos acadêmicos a respeito das atividades desenvolvidas é pensar nos processos de significação que vão acontecendo durante a formação acadêmica, nos sentidos produzidos durante essa etapa de formação. O caminho para a construção de um modo próprio de ser professor se dá, no nosso entender, nas múltiplas significações que vão ocorrendo nas relações mediadas em que está inserido aquele acadêmico. Nas relações possíveis entre o significado do que se produziu historicamente, que está na cultura do que seja ser professor, e a produção de sentidos que os acadêmicos realizam a partir da constituição da sua vivência.

---

Cabe destacar aqui a distinção entre sentido e significado expressa por Vigotsky (1987, p. 125):

O sentido de uma palavra é a soma de todos os eventos psicológicos que a palavra desperta em nossa consciência. É um todo complexo, fluído e dinâmico, que tem várias zonas de estabilidade desigual. O significado é apenas uma das zonas do sentido, a mais estável, a mais precisa. Uma palavra adquire o seu sentido. O significado permanece estável ao longo de todas as alterações dos sentidos (...).

A interpretação de Osório Marques (1999, p. 127) sobre significado e sentido é outra contribuição teórica no esclarecimento e na distinção destes aportes.

O significado é certa maneira de considerar o que se nos apresenta, maneira derivada das próprias vivências anteriores, das experiências prévias, constitutivas de nossos esquemas de referências, de nossos prévios saberes. Todo conhecimento carece de pressuposições, e, a partir delas, se faz possível a interpretação hermenêutica, pela qual podemos produzir novas perspectivas de conhecimento e ação. O sentido está mais no intérprete e suas circunstâncias do que nas informações que recebe. As pessoas não podem dar, fixar ou atribuir significados que não tenham em suas experiências.

Assim, apoiando-se nos dizeres que explicitam “sentido e significado”, buscou-se compreender, a partir das narrativas dos acadêmicos, o movimento de apropriação de conhecimentos que envolvem a valorização de saberes populares no currículo.

Se considerarmos a ideia de Jorge Larrosa, expressa na epígrafe que abre este capítulo, de que *“a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca”* (2002, p. 21), estamos entendendo que a experiência é um saber particular, subjetivo, relativo e pessoal; portanto, há que se viver a experiência para que, de seu interior, se possa dizer dela e sobre ela. A capacidade de formação ou de transformação que possui a experiência, na concepção de Larrosa (2002b, p. 25), parece explicitar as mudanças sentidas pela autora desta tese ao término desta pesquisa. Entendimentos foram (re)contruídos, valores e atitudes foram revisados, fortalecendo a prática docente. Não é mais possível enxergar a vida cotidiana, o trabalho, o mundo com a mesma “tranquilidade” de antes, ou seja, houve um conjunto de movimentos que nitidamente caracterizam uma transformação.

Para Larrossa, a experiência toca o indivíduo por inteiro, produz dessubjetivação e o apresenta ao vazio que o convoca a subjetivação, em outras palavras, a (re)construir-se.

Contudo, os depoimentos dos acadêmicos que participaram desta pesquisa, destacados nos excertos abaixo, parece não dar conta da profundidade da “experiência”, conforme a vê Larrosa.

*“As atividades desenvolvidas em nossas aulas foram importantes para a minha formação acadêmica (...) mas foram mais importantes para a minha formação pessoal. Repensei sobre muitos conceitos, principalmente em relação ao respeito que passo a ter sobre as diferenças culturais.”*

*“Conseguir enxergar e entender a ciência envolvida em tarefas que fazem parte do cotidiano da minha família mudou minha forma de olhar as atividades do meu dia a dia (...) certamente passarei a dar mais atenção a algumas tarefas executadas por mim e pelos meus familiares, que possuem suas raízes vinculadas ao meio rural... Passei também a gostar ainda mais da Química”.*

Pode-se dizer que não houve transformações radicais na forma de vida dos acadêmicos entrevistados ao estabelecerem contato com os experimentos/atividades que o processo de pesquisa os proporcionou. O que se passou com os sujeitos desta etapa da pesquisa poderia ser interpretado como “vivência refletida”, em outras palavras, houve uma reflexão por parte dos acadêmicos sobre o processo vivido.

Dessa forma, ao término deste texto, constatamos que os acadêmicos que participaram desta pesquisa possuem dificuldades para interpretar e explicar os saberes populares, uma vez que esta atividade enseja o trânsito por muitos saberes acadêmicos. No entanto, enfatizamos que há um entendimento, por parte destes acadêmicos, da existência de um caráter aproximado entre os saberes populares estudados e os saberes acadêmicos. Mais que isso, é possível afirmar que consideram importante a valorização de saberes, que não os hegemônicos, no currículo escolar, em especial os saberes que constituem as práticas cotidianas de agricultores camponeses, por fazerem parte da cultura popular local.

Nesta pesquisa, ao tentarmos estabelecer vínculos entre a “*ciência química acadêmica*” e a “*ciência química popular*”, estamos nos opondo à visão tradicional da ciência, com suas características de homogeneidade e universalidade, enfatizando que não só a Química é uma construção social, mas, mais que isso, que tal construção se dá em um terreno de disputa

---

política em torno do que vai ser considerada ciência química e, portanto, quais os grupos que têm legitimidade para produzir tal ciência.

Desse modo, determinado grupo social, no caso desta pesquisa agricultores camponeses, praticam em seus fazeres diários uma “outra” ciência – mais especificamente uma outra ciência química –, que não é produzida pela academia e, portanto, não legitimada socialmente. Observamos, com esse grupo de trabalhadores rurais, que as suas estratégias, os seus saberes cotidianos são, muitas vezes, similares aos saberes acadêmicos, possuem uma lógica interna, que, com o auxílio da Química acadêmica, podem ser melhor compreendidos e, posteriormente, trabalhados como saber escolar.

O trabalho de pesquisa que realizamos propicia a valorização e interpretação dos saberes que envolvem o preparo do pão, da cachaça e do vinho. Portanto, contribui para que tais saberes possam ser aprendidos por alunos e alunas que não os conheçam ou, quando deles detêm o conhecimento, não conseguem explicar o caráter aproximado desses saberes com os saberes da Química acadêmica.

## 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS: UMA SÍNTESE PROVISÓRIA

*Cada vez sinto mais intensamente que todo texto é um prólogo (ou um esboço) no momento em que se escreve, e uma máscara mortuária alguns anos depois, quando não é outra coisa a não ser a figura já sem vida dessa tensão que o anima.*  
Jorge Larrosa.

A reflexão de Jorge Larrosa nos faz pensar na tensão que anima este texto desde algum tempo e, mais especialmente, neste momento de fazê-lo conclusivo. A ideia do texto como um prólogo é, de certa forma, tranquilizadora pela possibilidade de ser lida na sua incompletude. O momento de escrita deste capítulo está sendo considerado como o gesto de olhar para trás e perceber o percurso. Assim, fez-se o exercício de resgatar do processo vivido os elementos de uma síntese provisória.

O tema central desta investigação tem como recorte a valorização dos saberes populares para que se tornem saberes escolares, fazendo-se presentes no currículo de ciências. Numa investigação dessa natureza, que valoriza os saberes populares de um grupo de agricultores camponeses e possibilita as inter-relações entre tais saberes e o saber acadêmico, a interpretação que construímos é uma dentre as tantas possíveis.

“Escutar” os depoentes que participaram desta pesquisa – agricultores camponeses e acadêmicos – sobre as suas vivências, sobre os seus conhecimentos, foi o primeiro aprendizado como pesquisadora. Os sentidos que damos a uma determinada prática, a uma determinada fala, dependem das “lentes” que usamos para enxergá-las.

Ao término deste trabalho de pesquisa, percebe-se o quanto foi grande o aprendizado enquanto aluna do doutorado de um programa de pós-graduação em Educação em ciências. Aprendeu-se, principalmente, a questionar as certezas, os valores, os (pré)conceitos... Parece oportuno mencionar as palavras de Ilya Prigogine, prêmio Nobel de Química em 1977: “*Só tenho uma certeza: as minhas muitas incertezas*”.

---

Assim, adentrando no texto que produz essa investigação, retomam-se alguns pontos considerados importantes. No primeiro capítulo, apresentou-se o problema de pesquisa – *“Como é possível, por intermédio da experimentação valorizar, no currículo de ciências, saberes populares relacionados aos hábitos alimentares da região do Alto Uruguai Gaúcho, para que os mesmos tornem-se saberes escolares e contribuam para um ensino mais contextualizado?”* – o qual se pensa ter sido respondido ao longo deste trabalho. No entanto, é oportuno destacar que a contextualização do ensino de ciências, no nosso entender, apresentou-se como um excelente dispositivo pedagógico, o qual possibilitou que alguns conteúdos programáticos do currículo escolar de ciências atuassem como integradores/aglutinadores da diversidade de necessidades e de significados atribuídos pelos educandos sobre os saberes populares estudados. Mais que isso, possibilitou que esses significados fossem reconstruídos.

Os capítulos dois e três propiciaram grande aprendizado; enxergar o mundo com “outras lentes” talvez seja o maior deles, mas ao mesmo tempo em que trouxe alegrias por este feito, ele também trouxe grandes preocupações, pois não é mais possível ser a mesma pessoa após o término do curso de Doutorado em educação em ciências. Entendimentos foram (re)construídos, valores e atitudes foram revisados, fortalecendo a atuação profissional. Não é mais possível enxergar o mundo, a vida ou o trabalho com a mesma “tranquilidade” de antes!

Os saberes populares não estão sendo valorizados, nesta pesquisa, apenas como uma estratégia metodológica, ou seja, com o intuito de gerar motivação e interesse nos alunos e, sim, estão sendo entendidos dentro de uma concepção que entende a cultura como plural e que questiona as hierarquias entre saberes.

Os capítulos quatro, cinco e seis buscaram dar visibilidade a saberes usualmente silenciados no currículo escolar, colocando-os em interlocução com saberes legitimados em nossa sociedade, ou seja, os saberes científicos. Tais capítulos apresentam em sua abertura um relato histórico sobre o pão, a cachaça e o vinho. As produções desses textos foram muito importantes a este trabalho, pois estimularam a continuidade de pesquisas futuras, em minha prática docente, voltadas para a história da construção do conhecimento e suas implicações com os saberes escolares, populares e acadêmicos, mas também é, principalmente, porque passou-se a acreditar, no decorrer do curso de doutorado, que é preciso se envolver em atividades que busquem ligações com o passado, para assim compreender como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento.

---

Na realização da parte empírica que envolveu estes capítulos, percebeu-se que os saberes próximos da escola, como os saberes que envolvem o pão, a cachaça e o vinho, são enriquecedores para a compreensão de que os conteúdos que compõem as grades curriculares do currículo de ciências podem, sim, fazer parte do cotidiano dos alunos e das alunas.

Sendo assim, entende-se possível redimensionar as relações do conhecimento escolar com as diferentes culturas, não desmerecendo as culturas populares por entendê-las como algo inusitado ou até mesmo folclórico, mas também não as sacralizando, assim como não cabe impor a cultura dominante como padrão único a ser seguido ou simplesmente rejeitá-la. Aceitar a pluralidade cultural, como diz Lopez, “é aceitar o diferente, o dissonante, o divergente” (1999 p. 224). Entende-se que o papel da cultura escolar é promover essa aceitação, mesmo sabendo que este terreno seja de lutas e de disputas.

O capítulo sete – significados e sentidos: dos saberes populares para o ser professor – demonstrou que as práticas sociais da produção do pão, da cachaça e do vinho fazem parte da história, do trabalho e da cultura dos agricultores camponeses do norte do Estado do Rio Grande do Sul. No entanto, observamos que tais práticas sociais também estão presentes no cotidiano dos acadêmicos que participaram dessa pesquisa. Constatamos ao término da pesquisa que os acadêmicos, em geral, sentem-se inseguros ao tentarem relacionar saberes de um determinado grupo social, no caso específico de produtores rurais camponeses, com os saberes da academia para, então, torná-los saberes escolares. Essa insegurança está relacionada, possivelmente, ao fato de que esta atividade enseja o trânsito por muitos saberes acadêmicos, não só saberes químicos. E é por este motivo que acreditamos que os professores (em qualquer nível de ensino) no decorrer do exercício de sua profissão, geralmente, não realizam atividades voltadas nesta direção. Tornar saberes populares em saberes escolares exige mais que dedicação e tempo do professor/pesquisador é preciso ter entusiasmo e “energia” para adentrar em outras áreas do saber que não sejam da sua esfera de atuação.

Observamos, também, com o grupo de trabalhadores rurais, que os seus saberes cotidianos são, muitas vezes, similares aos saberes que a academia produz. Assim, com o auxílio da Química acadêmica, podem ser compreendidos e, posteriormente, trabalhados em sala de aula. Salienta-se que o exercício de tornar saberes populares em saberes escolares permite, dentre várias possibilidades, uma forma de negociação de significados e de apropriação de conceitos científicos. Ressalta-se, no entanto, que as inter-relações entre os saberes científicos e os populares nem sempre se apresentam tão nítidas.

Em um país como o Brasil, com uma diversidade cultural tão grande e, conseqüentemente, uma variedade de interpretações sobre o mundo natural, não parece ser prudente excluir os saberes populares da escola. Desse modo, se os diferentes saberes que fazem parte da constituição de grupos sociais forem melhor compreendidos e a escola propiciar formas de mediação entre esses saberes, a capacidade de diálogo entre educador e educando se tornará, possivelmente, mais profícua, possibilitando negociações de significados de forma mais democrática

Na trajetória desta pesquisa, na tentativa de tornar os saberes de um grupo de agricultores camponeses, sobre a produção do pão, da cachaça e do vinho, em saberes escolares, possivelmente ficaram brechas para outras interpretações. Mas, mesmo na incompletude desse trabalho, foi grande o desejo de contribuir.

---

## 9 - REFERÊNCIAS

- ANGROSINO, Michael. *Etnografia e observação participante*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- ATKINS, Peter e JONES Loreta. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BARHAM, P. *A ciência da culinária*. São Paulo: Roca, 2002.
- BERTICELLI, Ireno Antonio. Currículo: tendências e filosofia. In: Costa, Marisa Vorraber (Org.). *O currículo nos limiares do contemporâneo*. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.
- BOBBIO, Paulo A. *Química do processamento de alimentos*. São Paulo: Varela, 1992.
- BOGDAN, R. e BIRKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Algumas palavras sobre a cultura e a educação. In: ROCHA, Gilmar e TOSTA, Sandra. *Antropologia e Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- BRASIL. Instrução normativa nº 13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para a cachaça. *Diário Oficial da União*, Brasília, junho, 2005.
- BROWN, Theodore L. *Química, a ciência central*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. A presença do autor e a pós-modernidade em antropologia. In: *Novos Estudos CEBRAP*, p.133 - 157, jul, 1998.
- CALÓ A. *et al. Vinho: escolha, compra, serviço e degustação*. São Paulo: Larousse do Brasil, 2004.
- CAMPOS FRANCO, J. *et al.* Enfermedad de Wilson de manifestación tardia. *Revista Análises de Medicina Interna*. v. 20, nº 8, p.416 – 418, 2003.
- CARDOSO, M.G. *Produção artesanal de aguardente*. Lavras/MG: UFLA, 2006.
- CASCUDO, Luis da Câmara. *História da alimentação no Brasil*. São Paulo: Global, 2004.
- CASCUDO, Luis da Câmara. *Prelúdio da cachaça*. São Paulo: Global, 2006.
- CATALUNÃ, Ernesto. *As uvas e os vinhos*. Rio de Janeiro: Globo, 1988.

- 
- CHASSOT, A. I. Fazendo educação em ciências em um curso de Pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. *Química Nova na Escola*, n° 27, p.9 – 12, 2008.
- CHASSOT, Attico Inácio. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.
- CHASSOT, Attico Inácio. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. In: *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p.89 – 100, 2003.
- CORAZZA, Sandra Mara. Labirintos, diante dos ferrolhos. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.): *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- CÔRTE REAL, Mauro. *O ritual do vinho*. Porto Alegre: Editora AGE LTDA, 1993.
- COSTA, Marisa Vorraber. Currículo e política cultural. In: \_\_\_\_\_ (Org). *O currículo nos limites do contemporâneo*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.
- COSTA, Marisa Vorraber. Elementos para uma crítica das metodologias participativas de pesquisa. In: VEIGA-NETO, Alfredo (Org.). *Crítica pós-estruturalista na educação*. Porto Alegre: Sulinas, 1995.
- EAGLETON, Terry. *A idéia de cultura*. São paulo: Editora Unesp, 2011.
- ESTEBAN, Maria Paz Sandín. *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições*. Porto Alegre: AMGH, 2010.
- FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- FLANDRIN, Jean-Louis e MONTANARI, Massimo. *História da alimentação*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.
- FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*, São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.
- FREIRE, Paulo. *Cartas à Guiné-Bissau: registros de uma experiência em processo*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro, 1976.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIAMMELLARO, Antonella Spano. Os fenícios e os cartagineses. In: *História da alimentação*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.
- GONDIM, M. S. C. e MOL, G. S. Saberes populares e ensino de Ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, n° 30, p.3 – 9, 2008.
- GOODSON, Ivor. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.
- GRANOTEC DO BRASIL. *Panificação experimental*. 1998.

- GUERRA, J.W.N. e SIMÕES, R. S. (Org). Equipamentos. Usos e costumes da casa brasileira. *Fichário Emami Silva Bruno*. v 5. São Paulo: Edusp/Imprensa oficial/Museu da casa brasileira, 2001.
- JAPIASSU, Hilton e MARCONDES, Danilo. *Dicionário básico de filosofia*. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1996.
- JEFFERY, G. H. *et al.* *Vogel análise química quantitativa*. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1992.
- KNIJNIK, Gelsa e WANDERER, Fernanda. Educação Matemática e oralidade: um estudo sobre a cultura de jovens e adultos camponeses. In: IX EGEM - Encontro Gaúcho de Educação, 2006. *Anais do IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática*. Caxias do Sul, 2006.
- KNIJNIK, Gelsa. *Exclusão e Resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- KNIJNIK, Gelsa. Intelectuais, movimentos sociais e educação. In: VEIGA NETO Alfredo. *Crítica pós-estruturalista e educação*. Porto Alegre: Sulinas, 1995.
- LAPLATINE, François. *Aprender antropologia*. São Paulo: Brasiliense, 2000.
- LARROSA Jorge. Literatura, experiência e formação. In: Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação. COSTA Marisa Vorraber (Org.). Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- LARROSA Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. In *Revista Brasileira de Educação*. nº 19, 2002b.
- LIMA Annete de J. Boari *et al.* Efeito de substâncias empregadas para remoção de cobre sobre o teor de compostos secundários da cachaça. *Revista Química Nova*, v. 32, nº 4, p.845 – 848, 2009.
- LIMA Annete de J. Boari *et al.* Emprego do carvão ativado para remoção do cobre em cachaça. *Revista Química Nova*, v. 29, nº 2, p.247 – 250, 2006.
- LIMA, Urgel de Almeida,. *Série Biotecnologia: Tecnologia das Fermentações*. v.1. São Paulo: Edgard Blüchere Ltda, 1982.
- LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. *Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.
- LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Conhecimento escolar: inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. *Contexto e Educação*, v. 11, nº 45, p.40 – 49, 1997.
- MACEDO, Elizabeth. Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, Alice Casimiro e MACEDO, Elizabeth (Org.). *Currículo de Ciências em Debate*. Campinas: Papirus, 2004.

- MAHAN, Kathleen e ARLIN, Marian. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Roca, 1994.
- MARQUES, Mario Osório. *A escola no computador: linguagens rearticuladas, educação outra*. Ijuí, 1999.
- MATOS, Carmen Lucia. A abordagem etnográfica na investigação científica. Espaço *Informativo Técnico do INES MEC*, Rio de Janeiro, nº 16, p.53 – 58, 2001.
- MONTANARI, Massimo. Estruturas de produção e sistemas alimentares. In: *História da alimentação*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.
- MORAES, Sheila da Silva, Novos Microelementos minerais e minerais Quelatados na nutrição de bovinos, *Boletim Técnico: Embrapa Gado de Corte*, nº 119, 2001.
- MOREIRA, Antônio Flávio e SILVA, Tomaz Tadeu da. *Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez, 1995.
- MOREIRA, Selmugem Leana. Anais do II Seminário educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. *Etnomatemática: reconhecimento da diversidade matemática*, 2009.
- MUTTON, Márcia Justino Rossini e MUTTON, Miguel Ângelo. *Água ardente in Tecnologia de bebidas*. Org. VENTURINI Filho Waldemar Gastoni. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- ORNELLAS, Lieselotte Hoeschl. *A alimentação através dos tempos*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.
- PERUZZO, Tito Miragaia e CANTO, Eduardo Leite do, *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna, 1998.
- PINHEIRO Paulo C. et al. Origem, produção e composição química da cachaça. *Revista Química Nova na Escola*, nº 18, novembro, 2003.
- POMMER. C.V. *Uva: tecnologia de produção pós-colheita, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003.
- RESENDE, D. R.; CASTRO, R. C. e PINHEIRO, P. C. O saber popular nas aulas de Química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio. *Química Nova na Escola*, nº 30, p.3 – 9, 2010.
- ROCHA, Gilmar e TOSTA, Sandra Pereira. *Antropologia e educação*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- ROSSIER, Jean Pierre. *Manual de elaboração de vinho para pequenas cantinas*. Florianópolis: EPAGRI, 1993.
- RUSSEL, John B. *Química Geral*. São Paulo: Makron Books, 1994.

- SANTOS, Lucíola de Castro Paixão e LOPES, José de Souza Miguel. Globalização, multiculturalismo e currículo. In: MOREIRA A. F. B. (Org.). *Currículo: questões culturais*. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- SANTOS, Luiz Henrique Sacchi dos. “Um preto mais clarinho”... ou dos discursos que se dobram nos corpos produzindo o que somos. In: *Educação e Realidade*, nº 22, p.81 – 115, 1997.
- SANTOS, Suzamara. *Pequenos livros de destilados: guia para toda hora*. Campinas SP: Verus Editora, 2007.
- SARGENTELLI, Vagner, MAURO, Antonio Eduardo, MASSABNI, Antonio Carlos. Aspectos do metabolismo do cobre no homem. *Revista Química Nova*, nº 19(3), 1996.
- SEBRAE. Cachaça artesanal: Relatório completo. In: *Estudo de mercado*, 2008.
- SILVA, Tomaz Tadeu da. A nova direita e as transformações na pedagogia da política e na política da pedagogia. In: GENTILI, Pablo e SILVA, Tomas Tadeu. *Neoliberalismo, qualidade total e educação*. Petrópolis: Vozes, 1995.
- SILVA, Tomaz Tadeu da. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- SILVA, Tomaz Tadeu da. *O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- SILVEIRA, Rosa M. Hessel. A entrevista na pesquisa em educação - uma arena de significados. In: COSTA, Marisa Vorraber. (Org.). *Caminhos Investigativos II: Outros Modos de Pensar e Fazer Educação*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- SILVEIRA, Rosa M. Hessel. Olha quem está falando agora! A escuta das vozes na educação. In: COSTA, Marisa Vorraber. (Org.). *Caminhos Investigativos: Novos olhares na pesquisa em educação*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- SOUZA, Flavio Abreu. *Mudanças promovidas no setor vinícola do Rio Grande do Sul pela inserção de profissionais especialistas nas áreas viticultura e enologia*. Dissertação de mestrado UFRRJ, 2005.
- VEIGA-NETO, Alfredo (Org.). *Crítica pós-estruturalista na educação*. Porto Alegre: Sulinas, 1995.
- VEIGA-NETO, Alfredo. Olhares... In: COSTA, Marisa Vorraber. (Org.). *Caminhos Investigativos: Novos olhares na pesquisa em educação*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- VEIGA-NETO. Currículo e espaço. In: *Salto para o futuro: Currículo, conhecimento e cultura*. Ministério da educação, Brasil, 2009.
- VILELA, José Fernando *et al.* Determinação das composições físico-químicas de cachaças do sul de Minas Gerais e de suas misturas. In: *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, nº 4, 2007.
- VYGOTSKI, L.S. *Pensamento em linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WAGGONER DJ, BARTNIKAS TB, GITLIN JD. The role of copper in neurodegenerative disease. *Neurobiology of Disease*, v. 6, n° 4, 1999.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org). *Agricultura familiar: realidade e perspectivas*: Passo Fundo: EDIUPF, 2001.

WILLIAMS, Raymond. *Cultura*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

---

## ANEXO 1

### *Fermento de batata (a partir do relato de uma informante)*

Ralar uma batata-inglesa crua pequena e acondicioná-la em um recipiente de vidro de 1L. Acrescentar três colheres de sopa rasas de açúcar e uma colher de chá rasa de sal. Em seguida, adicionar água até a metade do frasco. Tampar o frasco e deixar em repouso. O início do processo de fermentação deverá ser visível (aparecimento de bolhas de ar na mistura) após 24 horas. A partir desse momento, manter o frasco aberto. Faz-se necessário “renovar” a mistura, descartando metade do líquido sobrenadante e acrescentando, em seguida, mesmo volume de água, uma colher de açúcar e mais uma batata pequena ralada. Somente no terceiro dia é que o fermento estará possivelmente pronto para ser utilizado na panificação. A alteração do cheiro da mistura indicará que o mesmo estará pronto para ser utilizado. No entanto, dependendo da temperatura ambiente, o preparo do fermento poderá se estender por até sete dias.

## ANEXO 2

### *Receita de pão (a partir do relato de uma informante)*

#### Ingredientes:

- ✓ 1 ½ xícara de farinha de trigo
- ✓ 1 ½ colher de chá de açúcar
- ✓ ½ xícara de leite
- ✓ ½ xícara de água
- ✓ 2 ½ colheres de chá de fermento biológico
- ✓ 1 ½ colher de chá de sal

Misturar o fermento em uma vasilha com o açúcar e a água, a qual deve estar aquecida em torno de 35°C. Após 15 minutos, acrescentar duas colheres de sopa de farinha de trigo e o sal. Aos poucos, adicionar o restante da farinha. Misturar bem até obter uma massa consistente para ser sovada (misturada e amassada). Polvilhar uma superfície plana com farinha, colocar a massa sobre a superfície e continue a sovar (se a massa estiver pegajosa, adicionar um pouco mais de farinha). Quando a massa apresentar uma superfície lisa, colocá-la em uma vasilha, deixando-a crescer ( $\approx$  1 hora). Depois, dividir a massa em pequenos pedaços, amassando-os novamente, esticando-os e enrolando-os para dar formato ao pão. Colocar na assadeira, deixando crescer novamente por 30 minutos e levar ao forno pré-aquecido por, aproximadamente, 20 minutos.