



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ETNOMATEMÁTICA E  
VITIVINICULTURA: ANALISANDO UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Fernandes Grasseli

Lajeado, abril de 2012

Fernandes Grasseli

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ETNOMATEMÁTICA E  
VITIVINICULTURA: ANALISANDO UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário Univates, como parte da exigência para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Orientadora: Ieda Maria Giongo

Coorientadora: Marli Teresinha Quartieri

Lajeado, abril de 2012

Fernandes Grasseli

## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ETNOMATEMÁTICA E VITIVINICULTURA: ANALISANDO UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

A banca examinadora aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, na linha de pesquisa Epistemologia da Prática Pedagógica no ensino de Ciências Exatas e a formação de professores.

Professora Dra. Ieda Maria Giongo - orientadora  
Centro Universitário UNIVATES

Professora Dra. Silvana Martins  
Centro Universitário UNIVATES

Professora Dra. Márcia J. H. Rehfeldt  
Centro Universitário UNIVATES

Professora Dra. Liane W. Roos  
Universidade Federal de Santa Maria

Lajeado, abril de 2012



Dedico este trabalho à minha esposa Lourdes e a meus filhos Samira e Jerônimo por tudo o que representam em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Uma importante etapa em minha vida chegou ao fim – a Dissertação de Mestrado – e, com isso, não poderia deixar de registrar gratidão a todos que colaboraram para que esse sonho, após momentos de alegria, de angústia e de exaustão, se concretizasse. Agradecer...

À super dinâmica e extrovertida professora Ieda Maria Giongo, minha orientadora, pela bonita amizade, preocupação e dedicação comigo. Obrigado por “não ter largado do meu pé”.

À querida e prestativa professora Marli Teresinha Quartieri, Coorientadora, pelas valiosas intervenções e sugestões dadas.

À colega Gladis Bortoli, uma “mãezona”; pessoa supersensível, dedicada, preocupada e incentivadora nos momentos difíceis.

À Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini, por meio de sua Direção, por permitir a realização do trabalho de pesquisa com os alunos.

Aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio desta escola – Turma 2010 –, pela valiosa colaboração e compreensão durante todas as etapas da pesquisa.

À colega Fabiana Mattei, pelo papel de psicóloga, ao compartilhar minhas lamúrias e desabafos da vida, ao longo do percurso das idas e vindas.

A todos os colegas do Curso com quem pude aprender muito sobre coisas da vida e da academia.

Ao grande colaborador e mestre na arte de fabricar pipas, Senhor Eugênio Mesacaza e

familiares, pelos muitos ensinamentos e por ser a mola propulsora do meu trabalho.

Ao professor Leonir O. Razador, pela disponibilidade e sempre disposição, em particular na palestra proferida para a turma.

À secretária do Mestrado, Aline Diesel, pela gentileza, disponibilidade, compreensão e atuação profissional.

E, de modo todo especial, agradeço:

à minha mãe, professora Chuily Fabris Grasseli, que aos 85 anos de idade ainda mantém vivas as boas lembranças e os desafios que teve como educadora, iniciando sua vida profissional aos 16 anos de idade;

à minha esposa Lourdes, também professora, por tomar conta da família neste período em que estive praticamente ausente, pela forma como conduziu a educação dos nossos filhos, e pelo incentivo, compreensão e dedicação que teve por mim.

Aos meus filhos gêmeos, Samira e Jerônimo, fonte inesgotável, em que busquei minhas energias nesta árdua caminhada. Pelas vezes que neguei seu pedido de ir “brincar um pouco”..., espero no futuro possam compreender melhor minhas atitudes.

Enfim, agradecer a DEUS, ser supremo sem o qual nossa existência deixa de ser fonte de vida.

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo examinar quais regras matemáticas emergem quando um grupo de alunos analisa questões vinculadas à cultura da viticultura e quais os sentidos atribuídos, por estes alunos, a tais regras e àquelas usualmente presentes na matemática escolar. A parte empírica da pesquisa – uma prática pedagógica investigativa - foi realizada, durante o ano de 2010, em uma turma de alunos do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini, de Monte Belo do Sul – RS. O material de pesquisa foi constituído pelo diário de campo do pesquisador, filmagens da prática pedagógica, entrevistas semiestruturadas realizadas pelos alunos, com agricultores da região, material escrito pelos alunos e observações em uma tanoaria do Município. O material empírico coletado foi analisado tendo como referenciais teóricos o campo da Etnomatemática. Essa prática investigativa resultou em três unidades de análise: a) as regras matemáticas que emergiram das práticas laborais dos entrevistados aludem a estimativas e a arredondamentos; b) na análise das práticas matemáticas não escolares, os alunos, durante as apresentações dos trabalhos, estabeleciam relações por meio de regras presentes na matemática escolar e c) o professor e os alunos tornaram-se pesquisadores durante o processo investigativo. Esses resultados são produtivos para problematizar o campo da Educação Matemática, em especial no que tange aos discursos que apregoam “verdades” instituídas tais como que “Matemática é difícil”, ou desconectada da cultura dos indivíduos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Etnomatemática. Ensino Médio.

## ABSTRACT

The aim of this work is to examine the mathematical principles that emerge when a group of students analyze questions related to viticulture, as well as the significance that they attribute to both these principles and regular mathematics taught in school. The empirical part of this work, which consisted of an investigative pedagogical practice, was carried out with students of the third grade from Pedro Migliorini High School, located at Monte Belo do Sul, RS. Research data were obtained with the aid of the researcher survey book, videos of the pedagogical practice, semi-structured interviews conducted by the students with local farmers, notes from the students and observations made at a city cooperative. Collected material was analyzed based on theoretical principles established by Ethnomathematics. Such investigative practice resulted in three analyze units: a) the mathematical rules that emerged from work practices of interviewed people refers to estimates and rounding; b) during the presentations about the mathematical practices outside the school, analogies and connections were established by the students established through mathematical rules taught in school; and c) both students and the teachers became researchers during the investigative process. These results are efficient to render problematic the mathematical area, especially when referring the discourses which proclaim instituted “beliefs” as “Mathematics is difficult” or the ones that are not connected to the peoples’ culture.

**Key words:** Mathematical Education. Ethnomathematics. High school.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Medindo linearmente a madeira.....  | 27 |
| Figura 2 - Unindo as “doelas” no molde, Colocando os 223 cm lineares ao redor de um “molde” previamente fabricado para bordalesas..... | 28 |
| Figura 3 - Dividindo a circunferência interna em seis partes iguais.....   | 31 |
| Figura 4 - As contas do Senhor Eugênio para o cálculo do volume.....   | 32 |
| Figura 5 - Pipas de Madeira.....   | 52 |
| Figura 6 - Limpeza externa e interna das pipas realizada periodicamente aproximadamente de seis a oito anos.....                       | 53 |
| Figura 7 - Pipas de Polietileno.....   | 55 |
| Figura 8 - Pipa antiga de barro proveniente de grupos de indígenas.....  | 57 |
| Figura 9 - Atividades desenvolvidas pelos alunos.....  | 70 |
| Figura 10 - Mais uma atividade dos alunos.....   | 71 |
| Figura 11 - Mostímetro de babo, para mosto, em porcentagem de açúcar, calibrado de 0 a 25° Babo.....                                   | 76 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO: DO QUE SE TRATA.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>1.1. Sobre as trajetórias que me conduziram até aqui.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>1.2 Da emergência das questões de pesquisa.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>2 SOBRE O REFERENCIAL TEÓRICO: ETNOMATEMÁTICA.....</b>  | <b>34</b> |
| <b>3 DA PESQUISA .....</b>   | <b>44</b> |
| <b>4 DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E DE ALGUNS RESULTADOS.....</b>   | <b>51</b> |
| <b>4.1 As regras matemáticas que emergiram das práticas laborais dos entrevistados... 51</b>   | <b>51</b> |
| <b>4.2 Na análise das práticas matemáticas não escolares, os alunos, durante as apresentações dos trabalhos, relacionavam-nas às regras presentes na matemática escolar.....</b> | <b>69</b> |
| <b>4.3 O professor e os alunos se tornaram pesquisadores durante o processo investigativo.....</b>   | <b>73</b> |
| <b>5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A INVESTIGAÇÃO E PROPOSTAS DE CONTINUIDADE.....</b>   | <b>80</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>89</b> |
| <b>APÊNDICES.....</b>  | <b>92</b> |

## 1 INTRODUÇÃO: DO QUE SE TRATA

*Achados e resultados de pesquisa são parciais e provisórios. Não tenha a pretensão de contar a verdade total e definitiva. A cartografia total de uma idéia ou problema vem se mostrando impossível. Parece que não existe a possibilidade de mapear todas as alternativas de configuração de um campo. As constantes reformulações de teorias consagradas estão a indicar que isto se verifica mesmo nas áreas de pesquisa em que o controle experimental é mais rígido e meticuloso. Assim, como a contingência parece ser nosso limite, abdicar à pretensão de totalidade também significa admitir e aceitar a provisoriedade do conhecimento (COSTA, 2007, p. 147-148) [grifos da autora].*

Neste capítulo é meu propósito evidenciar os caminhos que foram determinantes para a constituição desta dissertação. Para tanto, divido-o em duas seções. Na primeira – “Sobre as trajetórias que me conduziram até aqui” – abordo questões pertinentes à minha trajetória pessoal e profissional, que culminaram com meu ingresso no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES. Na segunda seção, “Da emergência das questões de pesquisa”, enfatizo como os estudos no referido Mestrado e as observações de práticas laborais de um tanoeiro foram centrais para a elaboração das questões de pesquisa.

### 1.1. Sobre as trajetórias que me conduziram até aqui

Como enfatizei no início deste capítulo, descreverei a minha trajetória pessoal e profissional, evidenciando como elas foram determinantes na constituição do professor que me tornei e na caminhada que trilhei até ser selecionado pelo Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES. Neste sentido, também enfoco, mesmo que de modo sintético, a história de Monte Belo do Sul, minha cidade natal. Sei que não se trata de fazer uma história linear do Município, nem

de minha vida pessoal e profissional. Pretendo tão somente focar fatos e momentos que foram decisivos para a escolha da temática dessa investigação.

Nasci em Monte Belo, no Rio Grande do Sul, à época segundo distrito da cidade de Bento Gonçalves, localizado na Encosta Superior do Nordeste, conhecida hoje como a região da Serra Gaúcha. Uma região geograficamente formada por vales e Colinas, sendo muitas delas bastante íngremes. Monte Belo do Sul é Município pela Lei 9564 de 20 de março de 1992, desmembrado que foi de Bento Gonçalves. Possui uma área territorial de 70 km<sup>2</sup>, com uma população de 2625 habitantes (segundo Censo do IBGE), dos quais 70% residem bem zona rural e 30% na área urbana, mesmo que o urbano seja também uma extensão do rural. Discorrendo também sobre a região em que se encontra localizado Monte Belo do Sul, Dalcin (2008, p.19) assim o faz:

Possui [referindo-se ao município de Monte Belo] sua economia, por tradição, voltada para a viticultura<sup>1</sup>. Produz uvas numa extensão de mais de 2200 ha de área plantada. Por essa razão, Monte Belo do Sul realiza a bienal da vindima ou colheita, como também a tão original e divertida festa da polenta.

A autora ainda comenta a importância do clima para o cultivo das uvas que originarão o vinho.<sup>1</sup> Por ter clima temperado do tipo subtropical, o Vale “impõe-se como fator importante para desenvolver e preservar o perfil aromático dos vinhos” (idem, p. 21). Dalcin ainda evidencia serem as condições climáticas responsáveis por gerar a vocação da região – quer pela fineza e elegância típica dos aromas, quer pela complexidade e evolução organoléptica (idem, p. 21). E conclui que essas características imprimem “à uva e ao vinho uma tipicidade regional” (Ibidem, p. 21).

Conforme Falcade (2011, p. 1) a viticultura foi aqui introduzida no século XVI, tendo em vista que “entre os séculos XVI a XVIII os portugueses cultivaram videiras nos estados de São Paulo, Pernambuco e Bahia; e os espanhóis, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul”. A autora ainda explicita que a elaboração de vinhos se destinava ao consumo próprio e para a Igreja. Ainda, conforme a autora, em solo gaúcho, a introdução dessa cultura deu-se mais tarde:

---

<sup>1</sup> Ao longo da dissertação houve, por vezes, o registro dos termos “agricultor”, “viticultor”, “vinicultor” e “vitivinicultor”. Em nosso município e talvez na região, tais termos confundem-se entre si, pois o viticultor (aquele que planta “vitis”), o vinicultor (aquele que elabora o vinho) e o vitivinicultor (aquele que realiza todo o processo, até em escala industrial) podem também ser conhecidos como agricultor por praticarem também a agricultura de subsistência, paralela ao cultivo da videira. Ademais, os alunos, durante a prática pedagógica, sempre se referiam aos viticultores como sendo agricultores.

No século XIX, com o Brasil independente e a vinda de imigrantes - primeiro alemães, depois italianos - a viticultura adquiriu relevância em algumas regiões. Essa viticultura construiu territórios, deixou marcas na paisagem. Na região da Serra Gaúcha, ao nordeste do Rio Grande do Sul, a vitivinicultura teve importância econômica para milhares de produtores desde o início da colonização, em 1875 (FALCADE, 2011, p.1).

A região de colonização italiana da Encosta Superior do Nordeste foi povoada a partir de 1875 pelos primeiros imigrantes de origem italiana. Nesta época a Itália vivia momentos difíceis tais como excesso de população e falta de alimentos, com graves problemas econômicos e sociais. Por essa razão as autoridades italianas incentivavam muito a imigração, especialmente junto às pessoas pobres e sem maiores perspectivas de futuro, mesmo sabendo que esses “incentivos” fossem falsos, como dizer-se que “in mérica ghe zera la cucanha”, ou seja, aqui no Brasil haveria fartura de alimentos e de oportunidades de trabalho, com reais possibilidades de enriquecer, pois encontrariam terras férteis e planas, doadas pelo governo brasileiro, forte incentivo para os que lá estavam em dificuldades de sobreviver.

Segundo Dalcin (2008, p. 54-55).

A cocagna, aquela que povoou o imaginário desse contingente humano e que passou a fazer parte do inconsciente coletivo do povo europeu, nesse contexto, não está relacionada só à ideia de país imaginário que representa o modelo de sociedade associado à fartura, obtida sem o menor esforço. Pode-se dar ao significado de cocagna outro sentido simbólico – o que oferece condições aos imigrantes de adquirirem um pedaço de terra para sustentar suas famílias de forma digna e honrada, por meio do trabalho. Assim sendo, a interpretação do significado de cocagna está muito mais próxima da ilha imaginária de utopia, porque para o imigrante, a família era o centro de todos os interesses, representava a célula da força econômica e social.

Os imigrantes que conseguiram vencer a viagem de 36 dias por mar, as doenças provocadas pela falta de uma dieta equilibrada, depararam-se com uma realidade muito adversa da que lhe fora dita. Encontraram apenas mata virgem com uma razoável quantidade de árvores de araucária, cuja semente - o pinhão - serviu neste início de colonização, como meio de saciar a fome desses imigrantes. Chegavam da Itália de navio e navegavam até Porto Alegre, de lá até Montenegro em barco pelo Rio Caí.

Conforme relatos do Prof. Leonir Olímpio Razador, professor de Língua Portuguesa do Município, convidado a palestrar para minha turma de alunos - e tido por muitos como entusiasta com relação aos estudos da imigração italiana - após seguiam viagem a pé ou a cavalo, ou ainda de carroça até Bento Gonçalves, distante aproximadamente uns cinquenta quilômetros, onde todos se dirigiam ao mesmo local, pois lá havia um abrigo chamado “Barracão”, nome que a localidade mantém até hoje. Este foi o alojamento na chegada dos

imigrantes. Ali recebiam do Governo Federal um lote de terras denominado “Colônia”, por isso, ainda hoje, os que residem no interior e possuem essas terras, todas minifúndios, que variam de uma a três “colônias”, “glebas” de terras de 24 hectares são chamados de “colonos”. Estes, de posse do título provisório da posse, algumas sementes de trigo e milho, iniciavam o desbravamento.

As palavras do professor Leonir Razador estão em consonância com as de Dalcin que evidencia as fortes razões que levaram os italianos a emigrarem para o Brasil. Segundo ela, por causa das grandes dificuldades enfrentadas pelos grandes latifúndios italianos, toda “a base da sustentação econômica dessas classes ficou ameaçada” (DALCIN, 2008, p. 52). Os pequenos proprietários sofreram toda ordem de privações tendo “sua condição de viver com dignidade negada e colocada à mercê da providência divina” (Ibidem, p. 52). Ademais, o crescimento demográfico e as taxas alfandegárias elevadas promoveram uma crise, “conduzindo essa população ao desespero” (Ibidem, p. 52).

A autora ainda afirma que, acometidos por toda sorte de doenças e mazelas, bem como a falta de alimento fizeram com que essa camada da população acalentasse “o sonho de uma sociedade mais justa, de um mundo melhor para suas famílias” (Ibidem, p. 53). Ainda para a autora, neste mesmo período, no Brasil, estava se instaurando a política da colonização voltada para o “branqueamento” da população. Há também que se destacar a necessidade de substituir a mão de obra escrava por uma mão de obra bem mais qualificada e por consequência menos “problemática”. Sobre isso, Dalcin explicita:

O interesse maior do Brasil estava voltado para os europeus porque por tradição tinham amor ao trabalho – credencial principal dos povos “civilizados”. Essa tradição e a qualidade do trabalho do homem europeu viraram mercadorias nas mãos de alguns comerciantes brasileiros (DALCIN, 2008, p. 52 - 53).

A autora ainda complementa que com a extinção do tráfico de escravos, em 1850, a lavoura brasileira, fortemente alicerçada no latifúndio, privou-se da principal fonte de mão de obra atingindo, até 1875, um acúmulo de crises. Os fazendeiros, para solucionar o problema, introduziram o trabalho do imigrante europeu (Ibidem p. 54).

As novas concessões ocorridas a partir de 1870 estavam vinculadas à Lei do Ventre Livre, à campanha abolicionista e à quase total paralisação da imigração. Foi nesse ano que, com a intenção de criar colônias no regime de terras devolutas, o governo criou as colônias Conde D’ Eu e D. Isabel, hoje Garibaldi, Bento Gonçalves e Monte Belo do Sul – municípios que formam o Vale dos Vinhedos. A intenção do governo era povoar essas duas colônias com imigrantes agricultores provenientes do norte da Itália, com o objetivo maior de criar núcleos agrícolas. Para essa população de

camponeses e artesãos que se preparava para deixar seus países, chegar a essas colônias era encontrar o lugar da sociedade ideal (Ibidem, p. 54).

Ainda segundo a autora, as colônias D. Isabel e Conde D'Eu foram as primeiras a serem organizadas pelo Sr. João Sertório, Presidente da Província do Rio Grande do Sul, pois o objetivo dele era povoar a região dos Campos de Cima da Serra, numa área de 32 léguas quadradas recebidas do governo Imperial. Assim, essa região começou a ser povoada pela primeira leva de colonos italianos em 1875; a segunda e terceira levadas, provenientes da província de Trento, em 1876 e 1877. A organização destas colônias consistiu em dividi-las em travessões e linhas, e estas em lotes urbanos e rurais. Esses lotes, após a posse, por parte do imigrante, passaram a se chamar colônias, cuja área era constituída por 24 hectares de terras.

A colônia D. Isabel foi assim denominada em homenagem à herdeira do trono de D. Pedro II, a princesa D. Isabel, e a Conde D'Eu ao príncipe consorte. As duas colônias permaneceram como distrito de São João de Monte Negro até 11 de outubro de 1890. Nesta data Bento Gonçalves constituiu-se em município e Garibaldi foi a ele incorporado na condição de distrito. Garibaldi permaneceu como distrito de Bento Gonçalves até 31 de outubro de 1900, quando se constituiu município. Em 11 de janeiro de 1897 foi criado o terceiro distrito de Bento Gonçalves, chamado de Montebello, permanecendo na condição de distrito até 1992. Quando se emancipou, foi criado o município de Monte Belo do Sul (DALCIN, 2008, p. 56 - 57).

Ainda segundo o professor Leonir Razador, os imigrantes aqui chegados viram-se obrigados a construir tudo de que necessitavam para sobreviver, o que incluía estradas, casas e até mesmo as escolas. Com relação às escolas, estas inicialmente foram de cunho paroquial, funcionavam nas Igrejas das próprias comunidades, tendo como professores pessoas que estivessem “ligeiramente” alfabetizadas. Os alunos egressos destas escolas seriam os futuros professores das escolas públicas que começaram a surgir e ensinando Língua Portuguesa (antes se ensinava em italiano). Os conteúdos, naquela época, consistiam em aprender a ler, a escrever, e a calcular, pois o imigrante, ou filho de imigrante, precisava comunicar-se com as autoridades e “defender-se” da exploração imposta por aqueles que sabiam mais (ainda hoje, entre as pessoas de mais idade há a consciência de não confiar naquele que sabe mais, pois este poderá “lográ-lo”, como tantas vezes aconteceu nas cooperativas ou em outras atividades do cotidiano).

As primeiras escolas municipais que tinham como professores os alunos daquelas escolas paroquiais anteriormente mencionadas, constituíram-se em locais onde usualmente se ensinava a ler, a escrever, a calcular e a memorizar. Tais atividades ligadas à docência

estavam fortemente alicerçadas na obra “Seleta em Prosa e Verso” de Alfredo Clemente Pinto e o livro Manuscrito.

Assim, é possível inferir que as dificuldades encontradas pelos imigrantes que aqui chegaram foram inúmeras e de todas as ordens, como: fome, doenças, mortes, animais selvagens, dificuldades de deslocamento, comunicação. Embora alguns afirmassem que a primeira “cepa”<sup>2</sup> de parreira veio embrulhada nas roupas dos imigrantes, é consenso que ao deixar a Itália, os imigrantes não trouxeram parreiras. Ao sair de lá, o imigrante deixou as vinhas que cultivava. Mesmo sendo possível transportar uma cepa de parreira e mantê-la viva entre a partida e a chegada, é mais provável que estas foram buscadas entre os imigrantes alemães que haviam chegado cinquenta anos antes e colonizado os vales do Caí e Sinos ou, talvez, pelos missionários espanhóis que no século XVIII colonizaram a Colônia do Sacramento. A obstinação dos primeiros imigrantes chegados à Região, enfrentando os mais rudes obstáculos de desbravar a mata virgem, construir as casas, as estradas e tudo de que necessitasse fez com que o cultivo da parreira prosperasse rapidamente. Segundo um relatório do Cônsul italiano em Porto Alegre Pascolae Corte e publicado na obra “As Colônias Italianas Dona Isabel e Conde D’Eu” de Rovilho Costa e outros (1999, p.28), relativo à safra de 1883, na Colônia Italiana Dona Isabel (área geográfica onde está inserido o atual Município de Monte Belo do Sul) apresentava a produção total de vinhos foi de 4986.800 litros. Observa-se neste relatório que as linhas Armênio e Argemira, com sua área total no atual Município de Monte Belo do Sul, representam dentro dos totais citados o quantitativo de 182.500, significativo, pois deve-se considerar que a população das referidas linhas, segundo o mesmo relatório (Ibidem, p.26), era de 435 habitantes. No período em torno de 100 a 120 anos, o cultivo, o aperfeiçoamento, a diversidade de espécies que geraram as diferentes marcas de vinhos e de espumantes foi de tal ordem que fez da região a maior produtora de uvas de castas nobres (uvas viníferas) do Brasil, tornando-a conhecida internacionalmente, conforme discorre de Paris (1999).

A região hoje está coberta dos assim chamados “tapetes verdes” das mais diferentes espécies de parreiras - mais de 100 variedades – em que as famílias produzem vinho para seu próprio consumo; a quase totalidade das famílias de Monte Belo do Sul ainda possui seus instrumentos básicos para a produção, os ditos “vasilhames”, “vasilhas”, recipientes e

---

<sup>2</sup> Cepa é a parte de um ramo de videira que quando plantada no solo, cria raízes e produz uma muda da espécie. A cepa não é igual a muda, pois muda entende-se um pé já com as raízes. Nem todas as variedades se reproduzem por cepas, apenas as variedades comuns.

máquinas. Entende-se por produção para consumo próprio, a quantidade necessária para beber todos os dias do ano até a próxima safra de uva, em torno de quinhentos a três mil litros de vinho, conforme o contexto familiar. Cada família produz sempre uma quantidade um pouco maior que a necessária para “garantir o ano” e poder oferecer como presente alguns litros para amigos e ou parentes que normalmente vivem na cidade e não o produzem e, evidentemente, alguns litros a mais e são indispensáveis para garantir a alegria das noites de “filó”<sup>3</sup>. Meus familiares também passaram a elaborar o vinho para o próprio sustento e, desde que éramos crianças, convivíamos com a uva e com os materiais diretamente vinculados ao seu plantio. Mesmo que a produção vinícola de meu pai se restringisse ao consumo familiar – ele dedicava-se mais ao plantio das uvas para a venda – lembro-me de sua insistência para que aprendêssemos o manejo correto das uvas, bem como os passos da elaboração do que ele considerava ser “um bom vinho”.

A importância do vinho também é salientada pelos meios de comunicação: Um programa da Rede Globo de Televisão – denominado de Globo Repórter, em dezembro de 2010, dedicou uma de suas edições à história da uva e do vinho. Em particular, foram veiculadas reportagens diretamente da Serra Gaúcha. Em determinado momento da apresentação, assim se pronunciou o repórter:

Quando a gente vê tanto estudo, tanta tecnologia, é difícil imaginar o quanto o vinho está ligado à evolução da humanidade. O Antigo Testamento atribui a Noé, a tarefa de cultivar parreiras e de ter feito o primeiro vinho. Mas os egípcios foram os primeiros a registrar em pinturas e documentos o processo de vinificação em 3000 anos antes de Cristo. Mais tarde, Hipócrates, o pai da Medicina, indicou o vinho como anti-inflamatório e parte de uma dieta saudável. Os primeiros barris de vinho chegaram nas caravelas dos colonizadores portugueses, mas foram os imigrantes italianos que trouxeram a força de trabalho e o conhecimento para a produção da bebida. Hoje, quase 140 anos depois, os netos e bisnetos desses imigrantes mantêm viva a tradição aqui na serra Gaúcha. Eles são responsáveis pela fabricação de grande parte do vinho nacional. O Rio Grande do Sul produz 90% do vinho nacional, alguns já premiados lá fora. Aqui ainda é tempo de uva verde no pé (GLOBO REPÓRTER, 2010).

Na região, Monte Belo do Sul ocupa o 6º lugar na produção de uvas, a saber: 1º Bento Gonçalves, 2º Flores da Cunha, 3º Farroupilha, 4º Caxias do Sul, 5º Garibaldi e 6º Monte Belo do Sul. Pode-se dizer que do total da produção brasileira de 650.000.000 kg, Monte Belo do Sul, em seus 70km<sup>2</sup> de área, produz praticamente 7% deste total. Pode-se ainda afirmar que a

---

<sup>3</sup> Grupo de pessoas e ou familiares, normalmente vizinhos, que se reuniam à noite após o jantar, para passarem algumas horas conversando, comendo, bebendo, cantando canções estas que lembravam a pátria querida e os episódios envolvendo desde a partida até os primeiros tempos da chegada ao Brasil. Ao mesmo tempo trocavam ideias a respeito da produção de uvas e plantio de parreiras.

produção de uvas “per capita” em Monte Belo do Sul é de aproximadamente 17200Kg, o que garante um dos maiores quantitativos do Brasil e, quiçá, da América Latina.

Conferindo os dados fornecidos pelo cadastro Vitícola, verificou-se que a produção da safra 2011 foi de 45 300.000 Kg, conforme segue:

**TOTAL DE UVAS PROCESSADAS COM ORIGEM NO MUNICÍPIO DE MONTE  
BELO DO SUL  
SAFRA 2011 (kg e grau médio) - Declaradas até 27/07/11**

|                                |           |      |
|--------------------------------|-----------|------|
| Alicante Bouschet              | 268.782   | 13,7 |
| Anceleta                       | 50.644    | 14,8 |
| Bordô (Ives)                   | 1.580.319 | 13,3 |
| Brs Carmen                     | 16.353    | 10,7 |
| BRS Cora                       | 526.463   | 13,5 |
| BRS Violeta                    | 303.917   | 14,6 |
| BRS-Lorena                     | 565.233   | 15,2 |
| Cabernet Franc                 | 258.812   | 16,1 |
| Cabernet Sauvignon             | 521.681   | 16,3 |
| Chardonnay                     | 1.029.901 | 16,4 |
| Colombard                      | 119.033   | 14,1 |
| Concord (Francesa)             | 1.785.882 | 13,5 |
| Concord Clone 30               | 59.886    | 14,3 |
| Couderc Tinta (Seibel 1077)    | 4.876.990 | 13,1 |
| Courderc 13 (Branca)           | 1.901.437 | 13,4 |
| Cynthiana (Zeperina-Santiago)  | 79.485    | 15,6 |
| Egiodola                       | 433.462   | 13,3 |
| Flora                          | 5.020     | 18,0 |
| Gamay Beaujolais               | 26.873    | 14,5 |
| Gamay Saint Romain             | 2.430     | 15,0 |
| Goethe (Gota de Ouro / Pinot)  | 4.688     | 15,0 |
| Herbemont (Borgonha/Champanhe) | 1.263.018 | 13,3 |
| Isabel (Brasileira)            | 8.920.097 | 13,3 |
| Isabel Precoce                 | 512.705   | 14,6 |
| Jacquez (Seibel/Pica Longa)    | 9.478.888 | 15,5 |
| Malbec                         | 3.301     | 14,2 |
| Malvasia Amarela               | 16.101    | 12,7 |
| Malvasia Bianca                | 43.044    | 14,1 |
| Malvasia de Cândia             | 126.145   | 14,4 |
| Merlot                         | 1.292.923 | 16,3 |
| Moscatel Nazereno              | 11.730    | 15,1 |
| Moscato Bailey                 | 6.470     | 13,0 |
| Moscato Bianco R2              | 12.814    | 14,0 |
| Moscato Branco                 | 72.106    | 13,4 |
| Moscato de Alexandria          | 14.356    | 15,0 |
| Moscato de Canalli             | 28.108    | 14,1 |
| Moscato de Hamburgo            | 23.388    | 12,3 |

|                                |            |      |
|--------------------------------|------------|------|
| Moscato Embrapa                | 1.337.096  | 14,2 |
| Moscato Giallo                 | 207.260    | 13,5 |
| Niágara Branca                 | 1.266.927  | 13,3 |
| Niágara Rosada                 | 439.608    | 13,4 |
| Pinot Noir                     | 678.439    | 15,5 |
| Pinotage                       | 201.552    | 15,9 |
| Prosecco                       | 886.634    | 13,4 |
| Riesling Itálico               | 974.561    | 15,2 |
| Rúbea                          | 202.613    | 12,9 |
| Ruby Cabernet                  | 78.532     | 15,7 |
| Sangiovese                     | 12.580     | 14,0 |
| Sauvignon Blanc                | 14.516     | 14,5 |
| Seibel                         | 1.644.172  | 14,4 |
| Seibel-2 (Seibeletto)          | 63.663     | 14,9 |
| Semillon                       | 56.091     | 14,7 |
| Seyve Villard - Tinta          | 66.749     | 14,1 |
| Seyve Villard (Villard Blanc)  | 119.447    | 13,9 |
| Seyve Villard 5276             | 8.719      | 13,3 |
| Tannat                         | 579.029    | 15,8 |
| Trebbiano (S.Émillion/Ugni B.) | 271.750    | 13,5 |
|                                | 45.352.419 | 14,2 |

Fonte: IBRAVIN 2011.

Cabe salientar que não existem, ainda, dados condensados referentes à safra 2012. Depreende-se dos dados apresentados a expressiva produção de uvas viníferas, responsáveis pela elaboração dos melhores vinhos e espumantes que hoje competem com variedades europeus e de países de outros continentes produtores de uvas. Evidencia-se também que a uva representa o percentual de 73% sobre a arrecadação municipal e é fonte de trabalho para as 660 famílias que habitam a zona rural, bem como aquelas que habitam a zona urbana e mantêm sua propriedade na área rural, seja como arrendatários, ou com o próprio trabalho.

O incremento da produção de uvas e elaboração de vinhos provocou o desenvolvimento da Região, fazendo surgir as estradas por onde eram transportados os produtos (seja a Estrada Geral Borges de Medeiros que, partindo de Montenegro, atravessava as Colônias Italianas Conde D'Eu e Dona Isabel ou pelas balsas do Rio Antas/Taquari), as tanoarias onde eram fabricados recipientes para os vinhos (barris de madeira habilmente construídos pelos artesãos imigrantes ou filhos de imigrantes): “Cartola – 400 litros; bordalesa – 200 litros; quarto – 100 litros, quinto – 80 litros, décimo- 40 litros e vigésimo – 20 litros” (DE PARIS, 1999, p.271) e, progressivamente, as vinícolas primitivas e as grandes vinícolas atuais.

Monte Belo do Sul possui hoje uma área de parreiras de aproximadamente 2300 hectares e uma capacidade de estocagem de vinhos em torno de 8.000.000 de litros. Possui 12 vinícolas hoje associadas à APROBELO (Associação dos Produtores de Vinhos de Monte Belo do Sul), entidade empenhada na busca da qualidade das uvas e vinhos para a busca do Certificado de Indicação de Procedência das uvas, fator que conduzirá à obtenção da “Denominação de Origem Controlada” dos vinhos( vinhos DOC). Encontra-se também em fase de instalação a Vinícola Adega da Serra, que pretende, em sua instalação plena, processar em torno de 20.000.000 de Kg de uvas.

Saliente-se, entretanto, que, apesar dos avanços tecnológicos, a grande maioria dos viticultores ainda elaboram em seus porões o vinho para o consumo caseiro, de maneira rudimentar, empírica, em recipientes de madeira, com esmagadoras manuais ou “pestarolas”, “mastéis”, fatores que nem sempre são suficientes para garantir a qualidade do produto. Como, porém, a acidez no vinho se instala de forma progressiva e o vinho também é bebido de forma progressiva, o viticultor não a percebe. Quem, entretanto, beber este vinho pela primeira vez não terá a mesma sensação.

De tudo o que foi exposto até aqui, é possível verificar a importância dada à cultura do vinho e da uva na Serra Gaúcha e, em especial, em Monte Belo do Sul, local onde nasci e até hoje resido. Dos tempos de criança, lembro que, paralelo às atividades vinícolas, nossos pais incentivavam os filhos a se dedicarem aos estudos, uma vez que minha mãe, além de dedicar-se às lidas domésticas, era professora, à época, dita “professora primária”, pois lecionava para todas as séries iniciais de uma mesma escola. Fui aluno da escola onde ela lecionava da primeira à quarta séries. Lembro das inúmeras vezes em que me sentia confuso diante de minha posição na sala de aula: por vezes sentia-me aluno, noutras vezes, “filho da professora”. Minha mãe costumava ser rígida com seus alunos e comigo em especial, o que me tornava alvo de olhares e silêncios constrangedores por parte de meus colegas.

Na época, a aprovação para a quinta série dependia de um exame final realizado em fins de novembro ou, início de dezembro, por uma equipe da Secretaria Municipal de Educação da cidade sede, Bento Gonçalves. Na ocasião, os alunos das escolas do interior do Distrito reuniam-se na sede, e distribuídos por séries em cada sala de aula, era aplicado o assim chamado “exame final”. A nota final necessária para aprovação na prova, que incluía conteúdos de todas as disciplinas, era igual ou superior a cinquenta. O exame era totalmente elaborado pela equipe da Secretaria Municipal de Educação, sem nenhum conhecimento por

parte dos professores de como seria e nós, alunos, tínhamos uma apreensão muito grande, uma verdadeira angústia, uma expectativa a respeito deste exame final. Tal apreensão também atingia nossas famílias, tendo em vista que, “passar” na prova garantiria a continuidade dos estudos e a promessa de “um futuro” melhor para os alunos. Aliada à ansiedade de “passar na prova”, na quarta série, a professora, minha mãe, considerou que eu não teria condições de ir para a quinta série, pois estava “fraco” em matemática, o que veio a se confirmar com o resultado do exame: nota quarenta em Matemática e, portanto, reprovado. A reprovação, à época, abalou-me demais. Passei a considerar a disciplina Matemática como difícil e, sob certo sentido, inacessível para mim. Temi, na época, que tal fato comprometesse a continuidade de meus estudos. Penso ser importante considerar que na época, tal exame era o único processo final de aprovação ou reprovação; não havia uma segunda oportunidade, ou a chamada recuperação paralela, quando o grupo da Secretaria de Educação elaborava, aplicava, corrigia e dava o resultado final: nota acima de cinquenta, o aluno era considerado aprovado, abaixo de cinquenta, reprovado.

Diante da minha reprovação, só havia um caminho a ser seguido: repetir a quarta série, mesma escola, mesma localidade, mesmos colegas, não de turma, mas sim de escola, mesma professora, mesmos conteúdos, mesmo processo, foi literalmente uma repetição do todo, fatores que acredito contribuíram para a minha promoção à quinta série.

Na quinta série, minha mãe considerou conveniente que eu cursasse as séries seguintes no então Grupo Escolar Afrânio de Melo Franco, os famosos grupos escolares do governo do Estado, pois lá as turmas não eram multisseriadas, o que a fez concluir que o ensino seria mais “forte”. Em sua ótica, assim eu estaria “melhor preparado” para o Exame de Admissão ao Ginásio - o ginásio compreendia da primeira à quarta série ginásial o que hoje corresponde da sexta à oitava série, ou segundo a nova Lei, do sétimo ao nono ano. O exame de admissão ao ginásio era, à época, o vestibular de agora; a preocupação das professoras primárias era preparar o aluno para “enfrentar” o exame de admissão. Como já citei, era o vestibular de hoje. Uma síntese dos cinco anos do primário, expressa numa prova com questões de Português, Matemática, Ciências e Estudos Sociais. O resultado dessa prova classificava os alunos como aptos ou não aptos para ingressar na segunda etapa dos seus estudos, ou seja, no Curso Ginásial, que à época correspondiam da primeira a quarta séries ginásiais. Posteriormente, com a reforma de ensino da quinta a oitava séries, o que corresponde hoje, com mais uma reforma no ensino, do sexto ao nono ano, do Ensino Fundamental. Como

reprovei na primeira prova do exame de admissão, pude repeti-lo, por meio da assim chamada “segunda época”.

Vencido o Curso Ginásial, a etapa do Ensino Médio já representou um desafio maior, pois tinha, além de tudo, o próprio deslocamento para a cidade de Bento Gonçalves. O nível de exigência do Ensino Médio representou um “salto” muito significativo quanto à exigência de estudo e, para minha decepção, enquanto as dificuldades maiores impostas pela média sete estavam nas exatas (Matemática, Física, Química Geral, Química Orgânica, Físico Química), fui reprovado em Língua Inglesa. Assim, “meus medos” acerca da área das exatas foram “transferidos”, mesmo que momentaneamente, para a Língua Estrangeira.

A repetição, o segundo e o terceiro ano foram relativamente tranquilos. Com o final do Ensino Médio, submeti-me ao “famoso” vestibular em 1980, para o curso de Licenciatura Curta em Ciências. (Licenciatura de 1º Grau), concluído em dezembro de 1984. A opção pelo curso de Licenciatura Curta em Ciências foi, digamos, “meio sem querer”. Na época a Fundação Educacional da Região dos Vinhedos (FERVI), hoje transformada em UCS (Universidade de Caxias do Sul), oferecia, na cidade de Bento Gonçalves, apenas alguns cursos, tais como: Licenciatura Plena em Letras, (Português e Inglês), que não tinha nada a ver com minha tendência pelas exatas. Nunca tive “queda” pelas letras, apesar de gostar muito de ler, porém a escrita não me era favorável, então ficou descartado esse curso. Não me identificava com outros cursos como Ciências Contábeis, Educação Artística, Ciências Econômicas. Restou então o curso com que mais me identificava: Ciências Físicas e Biológicas. Iniciei o curso com o propósito de que, caso não gostasse, trocava de curso.

Um ano após o início da Faculdade, ingressei na carreira do Magistério, dando aula de Matemática para sexta e oitava séries, numa escola Cenequista (CNEC), em minha cidade. Isto muito me serviu de estímulo para completar o curso e, logo que surgiu a oportunidade, aproximadamente dez anos após, cursei Licenciatura Plena em Matemática. Foram mais três anos de curso regular e integral, na FERVI (Fundação Educacional da Região dos Vinhedos), hoje Universidade de Caxias do Sul - UCS, concluindo em dezembro de 1987. Em dezembro de 1999, doze anos após, concluí a Pós-Graduação em Nível de Especialização em Educação Matemática pela UNISC de Santa Cruz do Sul.

No período de março de 1991 a maio de 1998, fui Diretor da Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini. A partir de março de 1999 passei a atuar apenas no Ensino

Médio, em escolas públicas e, desde março de 2001, também em escolas particulares de Bento Gonçalves. Atuei ainda, de janeiro de 2005 a dezembro de 2008, como Secretário de Educação e Desporto do município de Monte Belo do Sul.

Minha experiência profissional quer em escola pública, quer em escola particular, quer na condição de Secretário de Educação do meu Município, foi fundamental para a tomada de decisão de ingressar no curso de Mestrado Profissional em Ensino Ciências Exatas na UNIVATES, Lajeado. E, como não podia deixar de ser, ao longo destes anos de vida profissional e particular, em momento algum deixei de estar envolvido nas questões de produção de uvas e vinhos da região, de modo a continuar elaborando o vinho para meu consumo, em especial em Monte Belo do Sul, um dos maiores produtores per capita de uvas viníferas (castas nobres) do Brasil.

Nos últimos anos tenho atuado mais sistematicamente como docente na Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini que completou em 2011 - mais precisamente no dia 15 de agosto - 20 anos de Fundação. Em março de 1999 foi autorizado o funcionamento do Ensino Médio e em março de 2002, passou a funcionar em prédio próprio. Possui sete amplas salas de aula, uma Biblioteca, Laboratório de Ciências Exatas, um amplo refeitório e cozinha, sala de professores, um ginásio de esportes para a prática de educação física e outras atividades comunitárias.

A Escola Pedro Migliorini sempre foi a única escola do “centro” do município, mesmo quando este era distrito de Bento Gonçalves, sendo a única que nunca pertenceu à rede municipal de educação, pois antes de ser estadual pertencia a uma rede particular de ensino; a CNEC, Campanha Nacional de Escolas da Comunidade. Antes de ser CNEC, foi denominado “Ginásio Comercial Monte Belo”, pois quem concluísse seu curso recebia o “diploma” do ginásio, ou seja, concluía o que passou mais tarde a ser a oitava série e hoje o nono ano. Sendo a única do município que dava o maior grau de escolaridade, (as municipais só tinham até a quinta série) dava certo “status”, uma ideia de superioridade ao professor que nela lecionasse.

A Escola funciona nos três turnos. Em 2010, pela manhã eram três turmas de Ensino Médio; um primeiro, um segundo e um terceiro anos, com uma média de trinta alunos por turma. No turno da tarde, havia turmas do primeiro ano à oitava séries do Ensino Fundamental, com média de vinte alunos por turma. No turno noturno funcionavam apenas

duas turmas do Ensino Médio: um segundo e um terceiro anos, com média de dez alunos por turma. Os aportes teóricos que sustentavam – e ainda sustentam - as práticas pedagógicas ali gestadas estão em consonância com a proposta implementada pela Secretaria de Educação do Estado. Em especial, a formação continuada dos professores, dentre outras, previa a inserção, nos anos de 2009 e 2010, no projeto “Lições do Rio-Grande”<sup>4</sup>. Cabe aqui destacar que, mesmo estando situada no centro da cidade, a Escola tem entre seus alunos, egressos de pequenas escolas situadas no interior do município, filhos de pequenos agricultores que, conforme exposto anteriormente, estão fortemente vinculados ao cultivo de uva e à fabricação de vinhos caseiros.

Na próxima seção mostro como as trajetórias que até aqui descrevi, aliadas ao meu ingresso no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, acabaram por configurar minhas questões de pesquisa.

## **1.2 Da emergência das questões de pesquisa**

Em 2009, ano em que iniciei o Curso de Mestrado, detive-me a pensar na possibilidade de desenvolver uma pesquisa junto a um grupo de alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini, na sede do Município. A maioria desses alunos são filhos de viticultores que cultivam quase que exclusivamente uvas em suas propriedades, e os que não o são, têm alguém da família que está envolvido com a produção de vinhos, inclusive os próprios professores têm este vínculo. A ideia de aliar práticas pedagógicas com elementos das culturas dos alunos foi muito enfatizada no curso de Mestrado. Em especial, na disciplina denominada “Investigando a Própria Prática”, nós, mestrandos, tivemos de apresentar uma aula enfocando tal perspectiva. O conteúdo a que me dediquei estava relacionado à Geometria Espacial no terceiro ano do Ensino Médio, que aborda relações de volumes das figuras geométricas espaciais, tais como: cones, cilindros, esferas, pirâmides e outros. Como a maioria dos alunos detinha conhecimentos sobre a elaboração de vinhos e o cultivo de parreiras, após termos estudado a Geometria Espacial de acordo com as regras da matemática escolar, fomos até a Empresa do senhor Eugênio Mesacaza - especializada na fabricação de pipas de vinho e seus derivados -, para uma entrevista, a fim de que os alunos pudessem estabelecer relações entre a matemática “escolar” e a “matemática praticada” pelo empresário

---

<sup>4</sup> Curso oferecido aos professores estaduais, desenvolvido ao longo do ano letivo, a distância, com material didático/pedagógico disponibilizado pelo governo do Estado.

no fabrico de tais pipas. Nesta época, embora cursasse o Mestrado, eu não pensava que essa prática seria decisiva para meu problema de pesquisa.

A Empresa iniciou com o Senhor Miguel Mesacaza, pai do empresário, no interior do município, distante uns 12 quilômetros da sede, no porão da própria casa. As pipas eram fabricadas em todo seu processo, de forma artesanal, manualmente, sem nem uma máquina que pudesse ser chamada de “moderna” para facilitar o trabalho. O trabalho ficava mais restrito a “reformas e recuperação” das pipas. Durante um bom período de tempo (até uns 40 anos de idade), o Senhor Eugênio Mezacasa também trabalhou baseado nesse sistema de produção, porém, aos poucos, foi percebendo que era preciso inovar ou parar. Planejou progredir, investindo fortemente na empresa: adquiriu um terreno na zona urbana do município, construiu um amplo pavilhão, comprou máquinas modernas e começou a fabricar em longa escala. Tomou a decisão no momento oportuno, pois foi neste mesmo período, (1990 a 2000) que o setor vinícola passou também por profundas mudanças, sendo a principal delas o investimento na qualidade do vinho, o que exigiu das empresas vinícolas uma adaptação ao mercado exigente do consumidor.

Há mais de cinquenta anos, a família Mesacaza tem por tradição “trabalhar na madeira”, mas a ideia de construir pipas é original do Senhor Miguel Mezacasa. Cabe destacar que tanoaria significa uma arte ancestral de trabalhar em vasilhames de madeiras destinados à embalagem e à conservação de bebidas alcoólicas (vinhos e cachaças). O pai do Senhor Eugênio inicialmente operava apenas no conserto e na fabricação de pipas, tudo de modo artesanal. A partir de 1981 foi registrada como “Tanoaria Mesacaza” e somente a partir de 1989, foram adquiridas novas máquinas, estas sim, todas em ferro e modernas. A aquisição dessas máquinas significou um salto muito grande para uma produção mais em série e dinamizada, tornando, assim, o trabalho significativamente mais produtivo. Por cinquenta e três anos a Tanoaria permaneceu no interior, distante 12 km da sede do hoje então Município de Monte Belo do Sul. Somente em 2001, mudou-se para a sede da cidade.

Mas o grande impulso aconteceu em 1993, quando a Empresa Vinícola Miolo deu um grande incentivo para que o Senhor Eugênio Mesacaza modernizasse a empresa, passando, assim, a produzir em série os chamados barris de vinho. Para termos uma noção da grandeza do investimento até 1993, eram necessários trinta dias para fabricar trinta barris de 225 litros; hoje são necessários apenas cinco dias para a mesma quantidade de barris.

No início o Senhor Miguel Mezsacaza conseguia madeira, quase que exclusivamente “Grápia”<sup>5</sup> no interior do nosso município, nas áreas mais próximas ao Rio das Antas. Os agricultores destocavam terras destruindo as florestas. O Senhor Mesacaza recolhia as árvores nativas utilizadas na fabricação de pipas. Depois disto, a madeira vinha de Santa Catarina, mais especificamente da cidade de Coronel Freitas. Com a expansão Vinícola da Miolo, as questões foram evoluindo com a importação da madeira de carvalho, principalmente Estados Unidos e França.

Na época, o Senhor Eugênio contou que teve a oportunidade, por meio da Vinícola Miolo, de ir aos Estados Unidos por uma semana e ver como fabricavam pipas. Ele relatou que nunca fez propaganda da própria empresa. Os pedidos eram resultado de conversas levadas adiante entre os que dele compravam. Como bem disse: “A propaganda foi de boca em boca”. Hoje a empresa tem uma seleta clientela, além da região dos vinhedos da Serra Gaúcha, até exportando para vários países. Um bom vinho depende de uma boa qualidade da embalagem: a pipa. Alguns vinhos nobres como o Merlot e o Cabernet (*Franc e Sauvignon*), necessitam de um período de maturação em barris de carvalho. Carvalho é o nome atribuído a uma madeira nobre usada na fabricação de pipas. Permanecendo em contato com o vinho durante alguns meses, este adquire um sabor e aromas característicos da madeira. Essa demanda praticamente obrigou o Senhor Eugênio a modernizar-se, importando máquinas e matéria prima, como o carvalho, de países como a França e os Estados Unidos. Entretanto, o Senhor Eugênio não abandonou o processo artesanal de fabricação, e hoje consegue conciliar a modernidade com o passado. Após as explicações iniciais do Senhor Eugênio, muitos dos alunos passaram a se referir a essa atividade como o “Método do Senhor Eugênio” para o cálculo do volume de uma pipa. Ele assim nos explicou seu “método”:

Primeiro a gente mede a altura da barriga da pipa, depois mede a altura do fundo da pipa, faz a diferença entre as duas medidas, o que dá, divide por dois; pega esse resultado soma com a altura do fundo, o que dá, divide por dois de novo. O que dá na divisão multiplica por ele mesmo. Esse resultado multiplica pela altura da pipa, o resultado multiplica ainda por 3,1416, agora a gente passa a vírgula três números pra trás e o que dá são os litros que cabem na pipa.

Ao retornarmos à sala de aula e com o auxílio das anotações feitas pelos alunos e também por mim, passamos, ainda naquele ano de 2009, ao que denominei com aquela turma à “tradução da matemática praticada pelo Senhor Eugênio para a matemática escolar”. Como o Senhor Eugênio, além de explicar como funcionava seu “método”, anteriormente expresso,

---

<sup>5</sup> Madeira nobre (Madeira de Lei), rígida, devido à formação de cerne, própria para construção de pipas, pois não transmite ao vinho nem um tipo de aroma ou de coloração.

calculou, partindo das medidas de uma pipa que estava confeccionando, o volume de vinho que esta poderia conter. A partir de tais explicações, esquematizei com os alunos o que segue, iniciando com a “tradução” de algumas de suas expressões.

É necessário dizer que antes da visita à Tanoaria Mesacaza, com todo o grupo de alunos, eu já havia trabalhado em sala de aula toda a parte da Geometria Plana e Espacial; portanto, os alunos tinham conhecimento das questões relacionadas às áreas e aos volumes das mais variadas formas geométricas, em especial, fórmulas para calcular essas questões. Entretanto, não tinham conhecimento sobre “os métodos aplicados” pelo Senhor Eugênio nos cálculos que eram pertinentes ao seu trabalho do dia a dia, em sua empresa, e com as relações de mundo que mantinha (compra de madeira, venda das pipas, dentre outros.).

Ao iniciar a explicação do processo de fabricação de uma pipa de vinho, o Senhor Eugênio tomou por base a fabricação de uma pipa com capacidade para 225 litros, as chamadas “bordalesas”<sup>6</sup>. Ao iniciar seu trabalho nos mostrou um grupo de ripas sobre uma mesa, previamente escolhidas, que tinham 2 m e 23 cm lineares (comprimento) e 90 cm de altura. Estas ripas dividiam-se em mais largas - tinham em torno de 10 cm na metade e 9 centímetros nas duas extremidades – e mais estreitas - 4,5 cm na metade e 4 cm nas extremidades. Portanto, nas duas extremidades, as ripas tinham um comprimento linear de 182 cm e não como no seu centro 223 cm. Seu Eugênio nos explicou que essa diferença para menos nas extremidades é para que a pipa tenha o “redondo e feche nas extremidades onde vai o tampo” nos dois fundos. Além disso, Seu Eugênio nos explicou e mostrou que as ripas estavam cortadas de forma a ter um ângulo para poder “encaixar” simetricamente uma à outra, de forma a fechar com precisão a parte redonda da pipa. “Quanto mais larga a ripa, maior o ângulo; quanto mais estreita, menor o ângulo”.

---

<sup>6</sup> **Bordalesa:** é uma pipa de madeira com capacidade para 225 Litros.

Figura 1 - Medindo linearmente a madeira



Fonte: do autor.

Logo após, o Senhor Eugênio pegou um molde em forma de circunferência, com um tripé, os dois de ferro, previamente construído para a montagem inicial das bordalesas, e disse: “Vamos começar a montagem da pipa”. E foi alternando uma ripa, que, segundo ele se chama “doela”, mais larga e uma mais estreita para ficar, ainda segundo ele, “mais uniforme”. Foi ajustando uma a uma ao redor da estrutura redonda do arco. Devido à extremidade das ripas serem mais estreitas que o centro delas, estas se encaixavam quase que perfeitas nesta extremidade onde colocou um aro para mantê-las unidas e poder retirar a estrutura da armação que as sustentava. Após colocou as outras duas “doelas” que haviam, num primeiro momento “sobrado”, porém necessárias para o perfeito encaixe. E com a experiência de quem fabrica pipas há mais de trinta anos, ajeitava as ripas de madeira e batendo o arco de modo a estreitá-las cada vez mais com a segurança e a delicadeza dos mestres da arte.

Figura 2 – Unindo as “doelas” no molde, Colocando os 223 cm lineares ao redor de um “molde” previamente fabricado para bordalesas



Fonte: do autor.

Perguntei ao Senhor Eugênio por que as ripas não caíram no chão, para dentro do formato do barril, quando tirou a estrutura de ferro que as sustentava. Respondeu-me que era devido ao ângulo formado pela “doela”, e que foram se encaixando uma à outra, por isso o cuidado de pô-las de forma alternada, uma larga e outra estreita, ou como fez questão de salientar, “porque são cônicas”.

Após esse processo em que havia as ripas firmadas apenas por um arco externo e formando um tronco de cone, - é oportuno salientar que ninguém, em momento algum falou em tronco de cone – pois na parte superior onde fora posto o arco, elas estavam quase que perfeitamente unidas, fechadas, e possuíam um diâmetro de 182 cm. Na parte de baixo, que não foi medida, as ripas estavam visivelmente afastadas. Após, iniciou o processo de curvatura dessas ripas e a junção destas na extremidade de baixo para aos poucos tomar forma de um barril.

O processo para o fechamento das ripas na parte posterior consistia em colocar no interior do barril uma estrutura de ferro, em forma cilíndrica, com uns 20 cm de diâmetro e 50 cm de altura, cheia de “cavacos” de madeira em chamas, para aquecer as ripas por dentro. Aos poucos, com uma espia de aço que contornava a parte inferior do barril, presa a um extremo e no outro, conectada a um motor elétrico, ia gradativamente puxando e “forçando” as ripas a se unirem, adquirindo o formato do barril, ou seja, as duas extremidades, “os fundos” mais estreitos e, no centro, a “barriga” mais larga.

O aquecimento da madeira com fogo por dentro e água quente por fora, “a água quente ajuda a deixar a madeira macia”, permite que a madeira se “encurve”. O Senhor Eugênio frisa “fazer a curvatura do barril” Como condição fundamental para uma pipa, pois deverá cada vez mais se fechar sobre si mesma, sem provocar rompimento das “doelas”, de modo a não permitir qualquer tipo de vazamento.

Quando a madeira estava suficientemente aquecida e molhada, o Senhor Eugênio esticou a espia de aço até o seu ponto máximo, quase que encaixando totalmente a madeira. Neste momento, prendeu o barril com uma barra de ferro presa ao aparelho que segurava a espia e a um barrote de madeira para que o barril não se mexesse, enquanto colocava nele uma cinta em forma de arco que chamou de “gabarito” para poder retirar a espia e colocar definitivamente um arco na parte presa da pipa. Posteriormente, retirou o “gabarito”.

Após, o Senhor Eugênio leva o barril até uma máquina chamada de prensa hidráulica, máquina moderna para apertar de maneira harmônica todos os arcos do barril. Como ele diz, “acertar os arcos” “o que antigamente era feito com a marreta mesmo.”<sup>7</sup> Dessa forma, segundo ele, “temos o barril já definido em sua forma e com as “doelas” totalmente fechadas”, faltando apenas colocar os “fundos” para estar pronto.

A próxima etapa foi determinar os fundos, ou segundo ele, “fazer o tampo”. O Senhor Eugênio mede a largura do fundo, no caso o diâmetro, desconta a parte da madeira e confere o diâmetro “limpo”, que resulta em 54 cm. Neste momento, Senhor Eugênio pega um compasso de madeira e diz: “é preciso dividir o fundo em seis partes iguais. Para tanto abre o compasso numa medida que ele disse ser o raio dividido por dois e me surpreendeu quando disse concluir ser 27 cm. É preciso porém ainda, segundo ele, medir 28 cm, ou seja, um centímetro a mais no raio, pois é necessário considerar a “ranhura”. A “ranhura” é um afundamento na

---

<sup>7</sup> **Marreta:** É um instrumento em forma de martelo que pesa aproximadamente 2 Kg, usada para “apertar” as os arcos da pipa de forma manual.

madeira em que o fundo deve se encaixar de maneira exata para não haver vazamento. Então abre o compasso em 28 cm e mede seis vezes ao redor do fundo. Comenta, então, que pode não dar exato na primeira medida, pois pode haver pequenas diferenças na circunferência devido às madeiras poderem ser mais grossas ou mais finas (grossas ou finas leia-se: largas ou estreitas). De fato precisou três vezes para que as seis medidas internas dessem exatas. Então ele falou: Essa é a medida do raio do “tampo”. Pode cortar nessa medida que tá certo”.

Cabe nesse momento fazer uma observação importante. Quando o Senhor Eugênio diz que para achar o tamanho do “tampo” é preciso dividir o fundo em seis partes iguais e serem estas a medida do raio. Certamente, não sabe aprendemos na geometria plana que um hexágono regular inscrito numa circunferência a medida do raio é igual à medida do lado dessa circunferência. Por isso, a necessidade de medir com exatidão para não “ter problemas”.

Medido e cortado o fundo, feita a “ranhura”, este é colocado mediante à retirada do arco mais próximo. Este é um processo bastante “delicado” como diz o Senhor Eugênio, pois não pode haver falhas, e o processo repete-se nos dois fundos do barril. Concluída essa etapa, está pronto o barril. Agora o artesão parte para a medição da capacidade de líquido que o barril pode conter, considerando que este foi fabricado para ter capacidade de 225 litros.

Figura 3 - Dividindo a circunferência interna em seis partes iguais



Fonte: do autor.

Vejamos o processo: Acertando a medida do compasso para medir o “tampo”, é preciso que o compasso dê seis medidas iguais para poder cortar na medida certa. Primeiramente ele pega uma “ripa” reta de madeira e introduz no barril através do orifício situado na parte central do barril onde a “barriga” é maior. Neste local o barril possui o maior diâmetro : 66 cm. Depois mede por fora do barril, encontrando o diâmetro do “tampo”, ou seja, da parte onde o barril possui o menor diâmetro, o que totaliza 56 cm. Tendo sempre o cuidado de diminuir a medida da madeira, ou como diz “medir só o limpo”. Feitas as duas medidas, faz-se a diferença entre elas conforme explicou:

[...] então 66 menos 56 dá diferença de 10. Esse dez dividido por dois que dá cinco. Ao cinco é somado o cinquenta e seis que dá sessenta e um. Esse sessenta e um, dividido por dois que dá trinta ponto cinco. Esse trinta ponto cinco é multiplicado por ele mesmo. O resultado, multiplicado pela altura do barril. Aqui nós não temos um furo, mas a gente mede por fora e depois desconta a madeira, então temos noventa e cinco de altura menos os cinco da madeira e menos os cinco do outro lado e menos dois e meio de cada lado que é a espessura da ripa. Temos noventa e cinco menos quinze que dá oitenta. Esses oitenta, multiplicado pelo resultado último. Finalmente esse resultado a gente multiplica por três ponto quatorze dezesseis, que dá o volume em litros.

O resultado final de todas essas operações deu aproximadamente 233 litros. De certa forma a diferença que é de oito litros pode ser ou não significativa. Certamente ela representa alguma medida não tão exata.

O Senhor Eugênio utilizou um papel e realizou as contas abaixo:

Figura 4 – As contas do Senhor Eugênio para o cálculo do volume

Benigno

Tampo

$$66 - 56 = 10$$

$$10 \div 2 = 5$$

$$5 + 56 = 61$$

$$61 \div 2 = 30.5 \rightarrow \text{ALTURA}$$

$$30.5 \times 30.5 \times 80 = 744.20$$

$$744.20 \times 3.14/6 = 233.7978.7$$

Fonte: do autor.

É importante frisar que as medidas do Senhor Eugênio foram realizadas sempre descontando a madeira, ou seja, ele procedia as medidas “por dentro da pipa”, pois segundo ele “tem que ser a medida livre”, referindo-se aos descontos efetuados. As explicações do Senhor Eugênio e o modo como ele operava com a Matemática – utilizando, por exemplo, arredondamento, “passar três números para trás” e tendo o cuidado de “descontar a madeira”, envolveram a turma. Isto tudo foi determinante para que, na época, eu já me detivesse a problematizar as “outras matemáticas existentes no cotidiano das pessoas” e que não possuem, muitas vezes, as mesmas regras daquela gestada na escola, a assim chamada “matemática escolar”. Entretanto, tais “matemáticas” solucionam problemas de forma eficaz para as pessoas que as usam e as praticam em suas lidas diárias.

Mesmo que a atividade feita com meus alunos tenha se restringido, na época, à “tradução” do “método do Senhor Eugênio” para as regras da matemática escolar, eu já iniciava questionamentos referentes “às distintas matemáticas” que eu passara a verificar após essa prática pedagógica. Tais questionamentos foram reforçados por ocasião da apresentação que efetuei numa das aulas do Mestrado. Ao apresentar os resultados da referida prática e por meio dos questionamentos de meus colegas e da professora, compreendi a produtividade de investigar as possíveis relações dessas distintas matemáticas com aquela gestada nas escolas. Ao sinalizar tal intenção nas aulas subsequentes, fui conduzido ao estudo do campo da Etnomatemática. Resolvi também realizar a prática investigativa que originaria o trabalho de Mestrado com outra turma do terceiro ano, a de 2010. As questões de pesquisas que emergiram podem ser assim descritas:

*Quais regras matemáticas emergem quando um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio analisa questões vinculadas à cultura da vitivinicultura?*

*Quais os sentidos atribuídos, por estes alunos, a tais regras e aquelas usualmente presentes na matemática escolar?*

Assim, após esse capítulo – em que descrevi minha trajetória pessoal, profissional, a temática e as questões de pesquisa - faço alusão ao referencial teórico, cujo embasamento está na vertente da Etnomatemática. No capítulo seguinte, descrevo os caminhos investigativos da pesquisa, a prática pedagógica e de alguns resultados. Por fim, emito algumas considerações finais, seguidas da bibliografia consultada.

## 2 SOBRE O REFERENCIAL TEÓRICO: ETNOMATEMÁTICA

*Pesquisar é um processo de criação e não de mera constatação. A originalidade da pesquisa está na originalidade do olhar. Os objetos não se encontram no mundo à espera de alguém que venha estudá-los. Para um objeto ser pesquisado é preciso que uma mente inquiridora, munida de um aparato teórico fecundo, problematize algo de forma a constituir-lo em objeto de investigação. O olhar inventa o objeto e possibilita as interrogações sobre ele. Assim, parece que não existem velhos objetos, mas sim olhares exauridos (COSTA, 2007, p. 148) [grifos da autora].*

Para dar conta do meu problema de pesquisa, busquei os aportes teóricos do campo da Etnomatemática que pode ser considerada uma vertente da educação matemática iniciadas em torno de mil novecentos e setenta, por meio dos estudos de Ubiratan D’Ambrósio. Para ele (D’Ambrósio, 1985), *etno* se refere a grupos culturais identificados, tais como: sociedades nacionais, tribos, grupos de trabalho, crianças de certa faixa etária, classes profissionais. Assim, “ETNO-MATEMA-TICA são as técnicas ou as artes (TICAS) de ensinar, entender, explicar, lidar com o ambiente natural (MATEMA) social e imaginário (ETNO)” (Ibidem, p. 45). Ainda para ele etnomatemática pode ser entendida como:

[...] a matemática que é praticada entre grupos culturais identificáveis, tais como sociedades nacionais-tribais, grupos de trabalho, crianças de certo grupo etário, classes profissionais, etc. Sua identidade depende em grande parte de focos de interesse, de motivações, e de certos códigos e jargões que não pertencem ao domínio da matemática acadêmica. Podemos até avançar neste conceito de etnomatemática para incluir, por exemplo, muita da matemática que é corretamente praticada pelos engenheiros, especialmente cálculo, que não responde ao conceito de rigor e formalismo desenvolvido em cursos acadêmicos de cálculo” (D’AMBROSIO, 1985, p. 45).

Assim o campo da Etnomatemática considera conhecimentos matemáticos existentes em todas as culturas, em grupos que desenvolvem suas maneiras próprias e específicas de contar, medir, fazer contas. Determinados grupos, porém, impuseram o seu jeito de pensar e de praticar Matemática como sendo o *correto* enquanto silenciaram e negaram os conhecimentos de outros. Como afirma Knijnik (2004, p. 51):

Neste sentido é que dizemos que a Etnomatemática procura contar, ensinar, lidar com a história não oficial do presente e do passado. Ao dar visibilidade a este presente e a este passado, a Etnomatemática vai entender a Matemática como uma produção cultural, entendida não como consenso, não como a supremacia do que se tornou legítimo por ser superior do ponto de vista epistemológico.

Durante o desenvolvimento do Mestrado busquei autores que embasam suas pesquisas no campo da Etnomatemática, para conhecer-lhes os estudos, e a partir deles ter subsídios para elaborar os estudos. Giongo (2011) realizou seu trabalho de Dissertação, tendo como sujeitos de pesquisa um grupo de alunos da sétima série, trabalhadores e residentes no interior do município de Roca Sales – RS. A parte empírica também se deu em três fábricas diretamente ligadas ao setor, na região do Vale do Taquari: a maior fábrica de calçados do município de Roca Sales, uma metalúrgica na cidade de Arroio do Meio e uma fábrica de palmilhas em Estrela.

Giongo (2008) em sua Tese de Doutorado analisou as matemáticas presentes numa Escola Agrícola localizada no município de Guaporé – RS, observando que os alunos, diferentemente do que era ensinado na matemática escolar, nas disciplinas técnicas usavam arredondamentos, estimativas e oralidade.

De igual procedimento, Halmenschlanger (2001), em sua dissertação de mestrado, realizou uma prática pedagógica com duas turmas do Ensino Médio, numa escola localizada no interior do município de Canoas – RS, tendo como aportes teóricos o campo da Etnomatemática. A autora demonstrou que marcadores raciais ou étnicos e a interpretação destes com a dinâmica de classe social favoreciam situações de privilégio de um grupo humano sobre outro.

Em outro trabalho, Duarte (2003) realizou a parte empírica da pesquisa com um grupo de serventes, pedreiros e mestres-de-obra (alunos do curso Supletivo noturno), dois engenheiros e uma arquiteta, e procurou analisar saberes matemáticos produzidos pelos trabalhadores da construção civil, nas práticas desenvolvidas nos canteiros de obras, e quais implicações pedagógicas podiam ser estabelecidas a partir destas produções.

Ainda neste rumo de pesquisa, Silva (2008), em sua dissertação de mestrado, realizada com um grupo de alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada na cidade de Canoas - RS, problematizou com estes estudantes o enunciado “Aprender Matemática é Difícil”.

Também Picoli (2010), em sua dissertação de mestrado, realizada com um grupo de alunos surdos, incluídos em classe regular e em turno contrário que, frequentavam a Sala de Recursos, numa escola do município de Arvorezinha – RS – problematizou a relação da educação destes com a Etnomatemática. Para ela:

A análise do material de pesquisa aponta que se, por um lado, os/as alunos/as utilizavam a calculadora cotidianamente sala de aula regular; por outro lado na Sala de Recursos, não demonstravam reconhecer as funções e operacionalidade deste artefato. Ademais, estes/as mesmos/as alunos/as explicitaram, quando confrontados com situações problemas, estratégias distintas daquelas usualmente exploradas em sala de aula. Tais análises permitem mostrar a produtividade dos estudos do campo da Etnomatemática para a relação ética com a diferença (PICOLI, 2010, p. 5).

Considerando que o nível de escolaridade do Senhor Eugenio Mesacaza é Ensino Fundamental incompleto e o volume dos sólidos geométricos é geralmente estudado no terceiro ano do Ensino Médio, cabe perguntar como ele, sem essa formação específica, calcula o volume de uma pipa e, certamente, de outros sólidos. Knijnik diz que, para a Etnomatemática, “há um especial interesse em dar visibilidade às histórias daqueles que têm sido sistematicamente marginalizados por não se constituírem nos setores hegemônicos da sociedade” (KNIJNIK, 2004, p. 22). Ainda para a autora, a Etnomatemática, “ao se propor a tarefa de examinar as produções culturais destes grupos, em particular destacando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar” (Ibidem), quer enfatizar a necessidade de problematizar porque “somente um subconjunto muito particular de conhecimentos” (Ibidem) é considerado como Matemática. Nesse sentido:

Os modos de produzir conhecimento, compreender o mundo e dar significado às experiências da vida cotidiana de outros povos (como, por exemplo, os não-europeus, não-brancos, não-urbanos) são considerados como não-ciência, como não-conhecimento. Nesta operação etnocêntrica, tais saberes acabam sendo desvalorizados não porque sejam do ponto de vista epistemológico, inferiores, mas, antes de tudo, porque não se constituem na produção daqueles que, na sociedade ocidental, são considerados como os que podem/devem/ são capazes de produzir ciência (KNIJNIK, 2004, p. 22).

A proposta inicial desta pesquisa foi recuperar e problematizar as diferentes formas de cálculo que, para muitos, poderiam ser pensadas como inferiores, por não fazerem parte dos setores hegemônicos da sociedade, em especial, da escola. Em particular, destacar modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar, o volume contido nas pipas por ele fabricadas. Em outras palavras como o Senhor Eugênio lida matematicamente com o mundo em que vive. Essas leituras do campo da Etnomatemática alertaram-me de como somos habituados a, em primeiro plano, citar como certa e verdadeira a matemática acadêmica e a partir desta fazemos

as “correções” das outras matemáticas, e nos convida a fazermos uma inversão nesta postura, ou seja, olhar para a Matemática a partir das práticas populares.

Em sua dissertação de mestrado, Duarte (2004) também evidenciou, muitas vezes, os modos de calcular de grupos de trabalhadores são excluídos ou tidos como “não matemáticos”. Mediante o depoimento de seus entrevistados, ela observou “uma nítida demarcação de fronteiras entre os saberes dos pedreiros e aqueles de domínio dos engenheiros” (DUARTE, 2004, p. 184). Nesse sentido, havia “o privilegiamento dos conhecimentos adquiridos pelos engenheiros no curso superior, em relação àqueles que, somente sendo fruto dos longos anos dedicados à atividade nos canteiros-de-obra, pertenciam aos pedreiros e serventes. (Ibidem). Penso que a expressão “demarcação de fronteiras”, quando nos referimos a questões educacionais, reflete, mais uma vez, o abismo que encontramos entre os saberes acadêmicos e os populares, sem levar em conta suas diferenças e suas semelhanças, simplesmente dando toda uma denotação de superioridade e de inferioridade. A autora faz nova referência sobre o mesmo assunto, quando diz: “pude perceber que as dicotomias entre a “alta cultura” e “baixa acultura” não eram, como de início pensei, tão facilmente aceitas pelo grupo que pesquisava. Parecia haver entre eles um “acordo” que legitimava seus saberes em relação àqueles provenientes das academias (Ibidem, p. 185).

Voltar as atenções “para as tradições anuladas, para as histórias não contadas” tem sido o foco central das análises propostas pela Etnomatemática. Esta também tem buscado problematizar a “cientificidade, a neutralidade e assepsia da Matemática acadêmica” (KNIJNIK, 2000, p.19) e da Matemática escolar.

Voltar as atenções para as *histórias não contadas* pode significar que o método para calcular o volume de uma pipa, adotado pelo Senhor Eugênio, seja uma história que conseguimos resgatar entre as não contadas. Buscando não problematizar a “cientificidade, a neutralidade e a assepsia da Matemática acadêmica”, mas estabelecer relações entre elas.

Há, entretanto, que se ter cuidado ao falarmos em “resgatar” os saberes matemáticos dos grupos tidos como subordinados. Para corroborar essa ideia Ático Chassot (2000, p. 202-203) nos afirma que:

Incluo-me entre os preconceituosos quando falo em *resgate* de saberes populares. Nós, os bons, vamos aos desvalidos e resgatamos - com todas as conotações que tem esse verbo - os saberes e em troca oferecemos nossa ciência asséptica e imaculada,

onde incluímos um cuidadoso modo de usá-la, a fim de que não a desvirtuem com um uso inadequado. [grifo do autor].

Tem-se na colocação de Chassot, a meu ver, duas perspectivas: uma irônica e outra que muito nos faz pensar: “nós, os bons, e ciência imaculada”. Precisa-se ainda de uma longa caminhada no sentido de uma conscientização na mudança do nosso modo de pensar sala de aula, para podermos resgatar a ciência não acadêmica; precisa-se no mínimo começar a pensar que não somos exatamente os “bons” e nem “imaculados” em nosso saber.

Em relação a essa questão, Kniknik (1996, p. 89) afirma:

Não se trata, portanto, de glorificar a Matemática popular, celebrando-a em conferências internacionais, como uma preciosidade a ser preservada a qualquer custo. Este tipo de operação não empresta nenhuma ajuda aos grupos subordinados. Enquanto intelectuais, precisamos estar atentas/os para não pô-la em execução, exclusivamente na busca de ganhos simbólicos no campo científico ao qual pertencemos. No entanto, não se trata de negar à matemática popular sua dimensão de autonomia, tão cara às teorias relativistas.

Novamente a autora expressa a preocupação do não endeusar a Matemática popular, e menosprezar a acadêmica, em que os próprios grupos subordinados expressam a necessidade de dominar a Matemática acadêmica, mas também não é uma questão de negar a matemática popular. Completando o pensamento, a autora diz:

É essa escola, construída por seus agentes, e por isso mesmo passível de modificações e re-significações, que almeja a proposta da Etnomatemática. É uma escola que se volta para processos de ensino-aprendizagem presentes no cotidiano, não para teorizar, mas sim para aprender e enriquecer seu papel social (KNIJNIK, 2004, p. 43).

Em suas reflexões, Duarte (2004, p. 184) relaciona a matemática “oficial” com o mundo da matemática utilizada na construção civil. A autora explicita que ao dar aula para um curso de supletivo noturno, inicialmente foi marcada pelo fascínio e ansiedade que essa experiência totalmente diferente lhe proporcionava, pois, à medida que ia se envolvendo, foi conhecendo a vida de seus alunos. Nesse sentido, concordo com Duarte, pois penso ser importante conhecer a vida do aluno independente da série em que se encontra, para poder desenvolver melhor a prática pedagógica, fazendo assim com que ela (a prática pedagógica) se adéque melhor à necessidade do nosso estudante. A autora confirma isso quando comenta que a diferença entre o conteúdo ministrado e a necessidade dos alunos era muito significativa, pois sentia ser seu trabalho não relevante do ponto de vista social. Isso ficou mais saliente ao ouvir depoimentos de alunos que se referiam às regras mais complexas da matemática escolar; o que usualmente se usa é porcentagem, multiplicação, divisão, soma e

subtração. Esses depoimentos foram obtidos pela pesquisadora ao realizar sua investigação com um grupo de pedreiros, mais especificamente dois mestres de obras, quatro serventes, dois engenheiros e uma arquiteta. Os pedreiros ressaltaram terem consciência de que na prática sabiam mais que os engenheiros; entretanto, em questões da linguagem tida como “formal”, eles, os engenheiros, eram melhores.

Nesse sentido, lembro-me de um diálogo com o Senhor Eugênio em que ele expôs, com uma alegria particular, explícita no próprio rosto que: “*a conta que eu fez, era mais exata do que aquela que o engenheiro fez*”, referindo-se à maneira de calcular o volume de uma pipa utilizada pelos dois. E, quanto ao “ser mais exata”, a autora, em seu trabalho, também fala desta questão “tão cara” à Matemática escolar, e que a matemática da construção civil desvaloriza muito como se evidência no depoimento de um de seus entrevistados:

*“Como só deu meio centímetro de diferença, pra senhora não é importante. No papel bota que é vinte [colocar somente vinte centímetros e não vinte centímetros e meio]. Só pra mim é que precisa”.* A sugestão de seu Nei levou-me a pensar o quanto, para ele, provavelmente, minha pesquisa não necessitava de exatidão. Esta era somente necessária para ele, a fim de garantir o sucesso de sua prática. Possivelmente considerava que a imprecisão no meu trabalho não tivesse maiores repercussões. Neste momento, a precisão “tão cara” à Matemática Acadêmica estava sendo desvalorizada...

Completando a ideia da valorização da matemática não escolar em relação à escolar, a autora salienta:

Quando discuti com seu Aristóteles sobre a desvalorização do trabalho intelectual apontada por alguns de meus informantes, ele afirmou: “*Acontece o seguinte, vamos dizer assim, o engenheiro, o arquiteto, é claro, eles cursaram a faculdade. E a gente, como eu, tinha o primário, quer dizer, que eles têm a teoria e eu tenho a prática. A gente mata eles pelo seguinte: porque eles acham que só tendo a teoria eles sabem mais do que a gente. Mas não é assim. Quem tem a prática sabe mais. Só que a gente sabe numa forma e eles sabem de outra forma. Assim, a gente se desencontra nesse ponto: ele [engenheiro ou arquiteto] vai pelas normas, certinho, e a gente vai na metragem da visão”* A fala de seu Aristóteles relaciona a dicotomia *trabalho intelectual/trabalho manual* à dicotomia *teoria/prática*. Por um lado, ele valorizava o saber prático, mas, ao mesmo tempo, apontava para a legitimação social que possui o saber da ordem teórica, adjetivando o conhecimento teórico como aquele que segue normas, que é “certinho”, enquanto o seu saber, alicerçado na prática, na “metragem da visão”, não era socialmente valorizado, pois não o havia aprendido na “faculdade”. Porém é possível inferir que, para ele, existia uma sobrevalorização do conhecimento prático em relação ao conhecimento teórico (DUARTE, 2003, p. 49-50) [grifos da autora].

Penso, e já mostrei em capítulos anteriores, que a matemática utilizada pelo fabricante de pipas não é exatamente na base da “visão”, como está no depoimento do trabalho de Duarte, pois, para a fabricação da pipa, são necessárias várias medidas nas ripas utilizadas para que o processo final seja perfeito, isto é, a pipa não pode vaziar, suas ripas devem ter um encaixe perfeito umas às outras.

Duarte (2003) também salienta que até mesmo nas conversas informais havia uma relação de desigualdade entre os engenheiros (ditos “cultos”) e os serventes de pedreiros (considerados por muitos como “incultos”), mesmo que estes tivessem longos anos de experiências nos canteiros de obras. Os próprios mestres de obras, nos diálogos entre si, viam os engenheiros como referência. Isto fez a autora concluir que estes devem “primazia aos saberes do outro”, mantendo a “desqualificação e conseqüente subordinação de sua cultura” (Ibidem, p. 184).

Ao longo da pesquisa que desenvolvi, pude observar, por meio dos depoimentos dados pelos trabalhadores, uma nítida demarcação de fronteiras entre os saberes dos pedreiros e aqueles de domínio dos engenheiros. Mesmo nas conversas informais, havia o privilegiamento dos conhecimentos adquiridos pelos engenheiros no curso superior, em relação àqueles que, somente sendo fruto dos longos anos dedicados à atividade nos canteiros de obras, pertenciam aos pedreiros e serventes (DUARTE, 2004, p. 184).

Assim, para a Etnomatemática, é necessário entender e discutir acerca do conhecimento matemático utilizado pelas crianças em seus jogos ou brincadeiras, pelos indígenas, pelos agricultores, enfim pelos mais diversos segmentos que a sociedade apresenta. Em meu trabalho emergiu a matemática utilizada no processo de fabricação de uma pipa de vinho, desde a quantidade de madeira para tal, o processo de sua fabricação e o cálculo do volume desta pipa, de quais processos matemáticos o Senhor Eugênio dispõe, que relação há entre essa matemática, “particular”, própria do fabricante de pipas, com a que aprendemos na escola.

Na segunda etapa da fabricação da pipa pude perceber algumas semelhanças e diferenças dos procedimentos adotados na matemática escolar com a prática da fabricação da pipa. Ao eliminar gradualmente a largura das ripas do centro para as extremidades, remete à ideia da redução das extremidades das ripas, confirmada pela diferença dos 223cm para 182cm.

As “doelas” são umas mais largas, outras mais estreitas para poderem melhor “harmonizar” o fechamento da extremidade da pipa, pois precisa-se ter sempre presente que ela não pode “vazar” líquido, ou seja, ela precisa ser “perfeita”. Aliás, para comprovar essa ideia “de ser perfeita”, o fabricante espôs também que todas as ripas, independentemente do tamanho, porém observando a proporcionalidade, têm na “altura” o corte feito em ângulo, para poder encaixar uma à outra. Em suas palavras: “Quanto mais larga (grande) a ripa, maior o ângulo; quanto mais estreita, (pequena) menor o ângulo.”

Ao compreender o modo como o Senhor Eugênio construiu a pipa, imediatamente relacionei com algumas ideias defendidas pelos autores, e de suporte teórico ao meu trabalho, quando, em síntese, nos dizem a questão não é em dar supremacia a um tipo de conhecimento matemático ou a outro, mas analisar as práticas matemáticas escolares e não escolares e compreender suas diferenças e suas semelhanças.

Ao mencionar, por exemplo, que a “ripa mais larga e a mais estreita” alternadas e na altura da ripa, não no comprimento e na largura, estão cortadas de forma cônica para encaixar de maneira perfeita uma na outra, dão o formato arredondado. Pode-se perceber que a forma cônica é útil para melhor encaixar na parede das ripas (doelas) e ter contato de maneira unânime com toda a largura e todas as ripas, proporcionando assim que todas estejam “seguras” entre si e com o arco.

Por toda essa sequência de detalhes matemáticos previamente calculados, o Senhor Eugênio salienta que neste momento pode retirar o “molde”, pois a estrutura principal da pipa estava montada. Na terceira figura, onde já é possível perceber nitidamente a “barriga” e o “fundo” da pipa, além de todas as características já citadas (ângulos, encaixes das ripas, forma do arco, etc), é oportuno que se faça uma observação importante: O tanoeiro (Sr. Eugênio) diz que para achar o tamanho do “tampo” é preciso dividir o fundo em seis partes iguais, que são a medida do raio. Na geometria plana aprende-se que, num hexágono regular inscrito numa circunferência, a medida do raio é igual à medida do lado desta circunferência. Por isso há necessidade de medir com exatidão para não “ter problemas”. Percebi que o processo adotado pelo artesão em seu estudo é o inverso do que usualmente se aprende na matemática escolar. Se na sala de aula falamos do hexágono inscrito na circunferência, o Senhor Eugênio, a partir do hexágono inscrito, na extremidade do barril, calcula o tamanho da circunferência, após encontra o raio, utilizando a ideia do hexágono inscrito.

Nesse sentido, o fabricante de pipas reafirma seu complexo conhecimento matemático e a relação muito próxima deste com a matemática escolar, quando exige um processo sequencial, ordenado de forma que, mesmo admitindo aproximações e arredondamentos no final, segundo ele, o produto elaborado (a pipa) deve ser perfeita. E aqui o sentido da palavra “perfeita” significa dizer que não podemos conceber uma pipa com “falhas”, ou mais concretamente falando, uma pipa que não “vaze”, que seja capaz de manter em seu interior todo o líquido nela posto. É preciso compreender, apreciar as contribuições das diferentes culturas e valorizar essa herança cultural que estabelece relações entre o estudo da

matemática, a história na qual essa matemática está inserida com sua linguagem própria, com sua arte e outras disciplinas, todas buscando um melhor significado.

Fabricar uma pipa de vinho não exige apenas conhecimentos matemáticos aprendidos em sala de aula: é necessário a capacidade de aliar esses conhecimentos com aqueles, como disse o Senhor Eugênio, presentes “fora dos bancos escolares”.

No campo das idéias da Etnomatemática, Giongo (2008), em sua tese de doutorado, destaca não existir uma linguagem universal que possa descrever todas as relações, possibilitando, assim, pensar também não existir uma única matemática, uma linguagem única para a Matemática, mas sim as diferentes linguagens matemáticas, cada uma delas vinculadas às contingências das tarefas laborais dos distintos grupos. Isto permite analisar a matemática escolar e acadêmica com relação a questões de poder. Poder como saber, como verdade, como domínio sobre as demais relações.

Estabelecendo um paralelo com minha pesquisa, ousou dizer que a matemática escolar, desenvolvida em sala de aula para meus alunos do terceiro ano do Ensino Médio, na disciplina de Matemática, no conteúdo de Geometria Espacial, seguia e continua seguindo as regras que primam pelo formalismo, assepsia e abstração. Em nenhum momento, antes da prática pedagógica investigativa, eu havia comentando com as turmas as regras matemáticas que esses alunos comprovaram estarem presentes no dia a dia da vida do fabricante de pipas e dos agricultores pesquisados, como a estimativa, as aproximações e os arredondamentos. Tampouco mencionei que tais regras não se davam ao acaso, mas obedeciam a critérios definidos, tais como o fabricante de pipas usando quatro casas decimais. E o que me chamou a atenção, de um modo singular, é que, apesar de ao longo do processo, das regras utilizadas pelo Senhor Eugênio, que demandam desde medidas lineares, superficiais, de ângulos, de encaixes, de encontrar o tamanho do “tampo”, a partir da descoberta do raio pelo hexágono inscrito, deverá chegar ao final de todo o processo com o resultado de certa forma exato. Exato, pois não podemos conceber a ideia de no final do processo, o produto resultante, no caso a pipa, ter “vazamentos”, falhas e erros, que a tornariam imprópria à finalidade para a qual foi produzida. Também sobre o tema em questão, Giongo (2008, p. 196 -197) reporta-se a essa questão:

[...] ao resolverem situações vinculadas à vida do campo – tais como calcular a área de um aviário ou a quantidade de ração e comedouros a serem disponibilizados – os professores e alunos operavam com uma matemática que aludia às estimativas, às aproximações e aos arredondamentos. Em efeito, mesmo que tomassem como

referência as pesquisas de empresa na região para resolverem as situações acima alencadas, ao destacarem que “mas eu coloquei um a mais”, “trabalhamos como se fosse um retângulo” ou “uma coisa é a conta, outra coisa é a prática”, os professores expressavam que tais regras estavam fortemente amalgamadas às suas práticas cotidianas. Finalmente, neste capítulo, apresentei os elementos empíricos e a análise realizada a partir deles que me levaram a afirmar sobre a forte semelhança de família entre os jogos de linguagem que constituem a disciplina matemática e aqueles que conformam a Matemática acadêmica e entre os jogos de linguagem da matemática das disciplinas técnicas e aqueles que instituem a matemática camponesa.

Não podemos considerar as regras usadas pelo Senhor Eugênio incorretas, “não-matemáticas”, “não verdadeiras”, por não serem enfatizadas na matemática escolar, se considerarmos a exatidão final da obra.

No decorrer do desenvolvimento do trabalho, percebi que este estava, muito mais do que relacionando práticas matemáticas, resgatando histórias silenciadas com o tempo e que passaram a ter seu espaço e reconhecimento. Conforme Wanderer, “ao considerar o conhecimento como uma construção social, a Etnomatemática considera e valoriza outras maneiras de lidar com o conhecimento” (WANDERER, 2004, p. 268). A autora ainda completa:

Outras histórias, antes silenciadas, passam a ter espaço e reconhecimento. Considerando a cultura dos alunos, seus modos de lidar com o conhecimento, suas histórias e trajetórias, suas opiniões, penso que a matemática pode receber um outro enfoque. Ao invés de um conjunto de técnicas e fórmulas descontextualizadas, o conhecimento matemático passa a se conectar mais com a vida dos alunos, com suas formas de lidar com seu mundo social, auxiliando-os na compreensão e na problematização de situações concretas de sua vida (Ibidem, p. 268).

No próximo capítulo, com estes referenciais teóricos, faço uma análise dos roteiros estabelecidos para o desenvolvimento da pesquisa, bem como esclareço questões sobre os métodos empregados.

### 3 DA PESQUISA

(...) precisamos estar completamente apaixonados pelo nosso “objeto de pesquisa”, para que ele ocupe completamente nosso pensamento. E, assim ocupando integralmente nosso pensamento, podemos tornar nosso “objeto de pesquisa”, não apenas num prazer intelectual, mas algo que possa dar novos sentidos à educação, neste caso específico à educação matemática, que nos exige outros olhares. (...) Pois é este o desafio: dar novos significados, olhar com outros olhos para as coisas da educação matemática... Tentando escapar do já dito, do já consolidado, do que não vale a pena ser questionado... (KNIJNIK, 2005, p. 2).

O propósito deste capítulo é evidenciar os caminhos metodológicos que foram centrais na construção deste trabalho investigativo e pedagógico. Assim, de modo sintético, descreverei esses caminhos, buscando (re) significá-los, atribuindo-lhes novos olhares a partir do referencial teórico que estudei e que deu suporte ao trabalho. Destaco também que, mesmo com extensa carga horária em sala de aula (atuo em duas escolas), com laços familiares e afetivos e com compromissos sociais comunitários para atender como legislador em meu Município, dispus-me a reorganizar meu tempo e encontrar um espaço, como diria Knijnik (2005, p. 3) para o “ócio intelectual – absolutamente necessário para a produção de conhecimentos” e assumi meu papel de estudante do curso de Mestrado, um papel sem dúvidas que nos define muito mais como pesquisadores do que estudante. Como evidencia a autora:

Mais difícil nos dias de hoje, é ter tempo para compreender o que está aí disponível... Tempo bom para pensar! É isto: bom tempo este em que pudéssemos ter tempo para pensar, para penetrar no pensamento dos autores que estudamos, estabelecendo entre eles articulações, convergências, distanciamentos... É esse ócio intelectual – absolutamente necessário para a produção de conhecimento – que a busca da sobrevivência, a manutenção do emprego, o insaciável consumo, esta vida enlouquecida na qual estamos metidos torna obsoleto, superado. Os “de fora”, indagam: Como ficar “parado” tantas horas na frente da tela do computador sem nada escrever? É esta tensão entre o tempo comprimido e instantâneo da vida contemporânea e o tempo do ócio intelectual necessário para a apropriação do conhecimento que parece nos consumir... E precisamos aprender a lidar com esta tensão... pois não há mesmo como dela escapar.

A autora ainda explana que fazer uma dissertação ou tese impõe aqui contabilizar uma superação de si mesmo. Um investimento que contabilize gastos financeiros, muitas vezes expressivos, horas de lazer sacrificadas, disponibilidade para com a família extremamente reduzida, não apenas por uns dias ou semanas, mas por um significativo período de tempo, muitas vezes além do anual.

No ano de 2010, eu lecionava na Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini no terceiro ano do Ensino Médio, e um dos conteúdos ministrados, de acordo com o planejamento anual, era o de Geometria Espacial. Inicialmente, essa parte da ementa tratava do estudo da superfície e do volume de figuras geométricas espaciais, tais como: prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas. Por conta do que havia ocorrido em uma das aulas do Mestrado, conforme relatei anteriormente optei por iniciar minha prática pedagógica com uma visita à Tanoaria Mesacaza. Procedi assim, tendo em vista que algumas dúvidas estavam presentes enquanto preparava as aulas para esta turma.

Notei que as tradicionais pipas de vinho construídas na Tanoaria Mesacaza não se enquadravam exatamente em nem uma das formas geométricas estudadas na matemática escolar, o que fez despertar em mim uma curiosidade até então não questionada mais profundamente por ninguém: como Eugênio Mesacaza, proprietário da Tanoaria Mesacaza, calculava o volume das pipas tradicionais? Que regras matemáticas, que “artifícios de cálculo” eram utilizados para tal? Que linguagem matemática se adequava para tal cálculo e o que era mais importante? Esses processos chegariam a um resultado?

Assim como na matemática escolar, os resultados seriam “exatos” ou poderia haver uma margem de erro? Essa margem de erro poderia implicar prejuízos significativos tanto para o Senhor Eugênio fabricante, como para o comprador, ou era uma margem “aceita”, “possível” para tal processo de cálculo. Em uma pipa de cem litros e uma de mil litros o erro era proporcional? Ou seja, se em cem litros a margem de erro fosse de um litro, em mil a margem de erro seria de dez? Como seria possível prever tal margem? Os que mandavam fabricar as pipas nunca haviam questionado erros acerca disso? Como Eugênio, um cidadão com Ensino Fundamental incompleto, administrava essas questões?

Um dos primeiros passos, após a decisão de realizar a minha prática pedagógica junto a uma turma do 3º ano do Ensino Médio da Escola Pedro Migliorini, da minha cidade, foi o de expor para a direção da Escola meu projeto. A direção consentiu plenamente e assinou um

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assim como os pais dos alunos, permitindo que seu filho participasse de minha pesquisa (APÊNDICE A). Tive o cuidado de tomar essas precauções por entender que as razões de ética em pesquisa deveriam ser contempladas no trabalho. Dessa forma, a partir deste momento, a referida Escola passou a ser parte integrante de minha pesquisa. Também solicitei autorização para o Senhor Mesacaza tendo em vista que as imagens dele e de seu filho estão presentes nesta dissertação (APÊNDICE B).

As atividades desenvolvidas com os alunos foram:

1) No início do ano letivo de 2010, realizei, com a turma do terceiro ano, o estudo da geometria plana e espacial, conforme constava no plano de estudos da Escola. Essa parte da docência incluiu fórmulas, planificações e construção das principais figuras geométricas que usualmente estão presentes nos livros didáticos. Esses procedimentos me proporcionaram questionar sobre minha prática pedagógica por considerá-la “muito mecânica”, pois percebia que o grupo de alunos, embora obtivessem resultados satisfatórios, não demonstravam satisfação com o aprendizado do conteúdo.

2) No final do mês de junho visitamos a Tanoaria do Mesacaza, fabricante de pipas de vinho e seus derivados. O objetivo da visita era o de sabermos como o proprietário calculava o volume das pipas que fabricava, pois elas não tinham um volume definido pelos sólidos geométricos estudados. Os alunos, divididos em quatro grupos efetuaram cálculos dos mais diferentes volumes de pipas e de madeiras que serviam para essa fabricação em depósito na tanoaria. Todas essas questões foram alvo de debate dos grupos no retorno à sala de aula.

3) Após levar ao conhecimento da Direção da Escola nosso objetivo, e ter seu consentimento para tal, na primeira semana do mês de agosto, a turma realizou a primeira atividade de campo da nossa pesquisa: uma visita numa propriedade rural, onde o viticultor cultivava uva para a venda e elaborava vinho para o seu consumo, no “porão” da própria casa. Fomos até a casa do viticultor, localizada a cinco quilômetros da sede do Município e da Escola estadual. Todos os alunos da turma estavam presentes. O objetivo da visita era compreender como este procedia com o cultivo da uva e a elaboração do vinho.

4) Ainda em agosto, a turma dividida em quatro grupos, realizou a mesma pesquisa em outras quatro famílias que produziam vinho caseiro. Desta vez o trabalho de pesquisa foi norteado por algumas perguntas dirigidas ao pesquisado e comum a todos, para podermos ter uma “linha de ação comum”. Tive o cuidado de separar os grupos por proximidade

geográfica, para facilitar o trabalho em conjunto que eles deveriam realizar. Assim, os alunos apresentaram, em sala de aula, o relato do resultado das visitas e entregaram um relatório escrito. Destaco que alguns grupos procuraram um enólogo para tentar explicar as questões referentes a um tópicos que denominei de Grau Babo. Este e todos os demais relatos das atividades desenvolvidas estarão descritos no capítulo posterior.

O roteiro com as questões foi elaborado em conjunto com a turma de alunos, em sala de aula, abaixo especificadas:

- a) Nome da família;
- b) Qual o grau de escolaridade do entrevistado;
- c) Há quanto tempo mora em Monte Belo;
- d) Quantidade e “tipos” de pipas que possuía e capacidade de armazenamento em litros;
- e) Qual o processo de elaboração deste vinho;
- f) Como é calculada a quantidade de vinho em cada pipa;
- g) Qual tipo de uva utiliza para a elaboração do vinho;
- h) Um pouco da evolução dos equipamentos agrícolas na produção da uva e elaboração do vinho.

É evidente que estas perguntas não foram respondidas rigorosamente nesta ordem, tendo em vista que os alunos as faziam e anotavam as respostas que iam se modificando à medida que o entrevistado ia adquirindo confiança do grupo. A apresentação dos relatos em sala de aula, gravados e filmados pelos próprios alunos, iniciou em setembro de 2010. Os alunos fizeram tais apresentações no período aproximado de um mês, face ao preparo necessário para tanto. Neste dia, apenas os dois primeiros grupos conseguiram apresentar os relatos, pois à medida que eram relatados os trabalhos, envolviam discussões, como, apenas para citar, o nível de escolaridade e da cultura de maneira geral dos entrevistados, questões interessantes – e não apenas do ponto de vista da Matemática - em destaque nos debates do grupo e minuciosamente relatadas no capítulo posterior.

Uma das finalidades das perguntas também foi a de proporcionar aos alunos que conhecessem melhor o processo de elaboração do vinho, pois mesmo ajudando seus pais nessa elaboração, eles o faziam de forma automática, sem questionar o processo. Isso ficou evidenciado em conversas na sala de aula.

5) No mês de setembro ocorreu uma palestra, com o professor Leonir Razador, primeiro Secretário Municipal de Educação de Monte Belo do Sul, duas vezes prefeito do mesmo Município e vice-prefeito. Foi diretor de escola e é autor da obra “Povoadores e História de Monte Belo do Sul”, obra que trata da História da localidade. Ele estabeleceu um paralelo entre o início da história de Monte Belo do Sul, que tem aproximadamente 130 anos, a vinda dos primeiros colonizadores, com a história do antigo Egito onde foram encontradas sementes de uva nos sarcófagos. A palestra baseou-se em sua obra publicada em 2005 (RAZADOR, 2005), nas pesquisas do Frei Rovílio Costa e outros e literaturas pertinente.

6) Após os alunos terem assistido à palestra do Prof. Leonir Razador, os mesmos grupos que realizaram da pesquisa já citada, efetivaram outra, procurando relatar aspectos pertinentes ao cultivo da uva e à elaboração do vinho, bem como à colonização do Município. Esses relatos foram buscados em livros, revistas e artigos específicos sobre este assunto e *sites* da internet.

7) A próxima etapa consistiu em um trabalho a respeito dos benefícios e dos malefícios do vinho, quando consumido de forma moderada ou não pelo ser humano. Para tanto, pesquisaram em *sites* e revistas, bem como matéria divulgada no Programa Globo Repórter, da Rede Globo, que versava sobre questões da cultura da uva e da elaboração do vinho, com parte gravada em Bento Gonçalves, (Vale dos Vinhedos) e Monte Belo do Sul.

A partir das atividades acima propostas, aponto as seguintes questões de pesquisa:

*Quais regras matemáticas emergem quando um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio analisa questões vinculadas à cultura da vitivinicultura?*

*Quais os sentidos atribuídos, por estes alunos, a tais regras e aquelas usualmente presentes na matemática escolar?*

Tais questões remeteram a três objetivos:

*Problematizar o currículo da disciplina Matemática no Ensino Médio;*

*Discutir com a turma de alunos a existência de regras presentes na matemática não escolar;*

*Fomentar no grupo de alunos o espírito investigativo.*

O material de pesquisa que emergiu da prática pedagógica investigativa para responder as minhas questões está composto por: diário de campo do pesquisador, filmagens da prática pedagógica, entrevistas semiestruturadas realizadas pelos alunos com viticultores da região, material escrito dos alunos e observações em uma tanoaria do Município.

Durante o Mestrado li várias dissertações e teses e percebi que na análise dos materiais utilizados pelos pesquisadores era recorrente a grande quantidade de estratégias vinculadas à Matemática e praticadas fora da escola. Então, por que não explorar mais e de modo crítico essas estratégias matemáticas? Essa ideia está de acordo com o pensamento de D'Ambrosio: “encontramos vestígios de atividades matemáticas em todos os cantos do mundo. Por que não os explorar, por exemplo, introduzindo-os na prática escolar?” (D'AMBROSIO, 2009, p. 7).

Neste período de realização da pesquisa, compartilhei meu tempo entre as atividades docentes e a prática da pesquisa junto com meus alunos. Ao mesmo tempo em que precisava preparar minhas aulas, elaborar e corrigir provas auxiliava os alunos na realização desta tarefa; assim fui efetivamente desempenhando meu papel de professor-pesquisador.

Esta etapa fez com que, por vários momentos, não conseguisse diferenciar qual era meu verdadeiro papel, se de professor ou de pesquisador, pois ao mesmo tempo em que me preocupava em ser educador, o grupo exigia um pesquisador.

Ressalvo que minha pesquisa é qualitativa, pois não exigiu estatística, nem tampouco extensas análises matemáticas envolvendo porcentagens, desvio padrão, gráficos ou tabelas. Exigiu de mim tempo na análise do material de estudo, em especial na gravação das apresentações dos alunos e nas unidades de análise que evidenciei ao longo desta pesquisa. Nem por isso, portanto, o rigor empregado foi menor. Discorrendo sobre esse tema, Bauer, Gaskell e Allum (2002, p. 24) expressam:

O que a discussão sobre a pesquisa qualitativa tem conseguido foi desmistificar a sofisticação estatística como o único caminho para se conseguir resultados significativos. O prestígio ligado aos dados numéricos possui tal poder de persuasão que, em alguns contextos, a má qualidade dos dados é mascarada e compensada por uma sofisticação numérica. A estatística, como um recurso retórico, contudo, preocupa-se com o problema relativo ao tipo de informações que são analisadas: se colocarmos informações irrelevantes, teremos estatísticas irrelevantes. No nosso ponto de vista, a grande conquista da discussão sobre métodos qualitativos é que ela, no que se refere à pesquisa e ao treinamento, deslocou a atenção da análise em direção a questões referentes à qualidade e à coleta dos dados.

Também utilizei filmagens da apresentação dos trabalhos dos alunos e da palestra do professor Leonir Razador, pois a complexidade dos assuntos tratados exigiria uma demorada

análise posterior, para uma melhor compreensão do que foi apresentado pelos alunos e palestrante. Reforça nossa concepção a idéia de Loizos (2002, p.149) comenta que:

O vídeo tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto ele se desenrola. [...] Não existem limites óbvios para a amplitude de ações e narrações humanas que possam ser registradas, empregando imagens e som em um filme de vídeo.

No próximo capítulo relatarei a prática pedagógica e alguns resultados.



## 4 DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E DE ALGUNS RESULTADOS

*Os resultados de sua pesquisa são importantes. Seja um pesquisador engajado. Por mais parciais e provisórios que sejam os resultados de uma pesquisa, certamente, em alguma dimensão, e de alguma maneira, eles podem contribuir para tornar melhor o mundo e nossa vida dentro dele. Seja humilde, mas não seja omissos. Em vez de sonhar com a grande revolução, faça sua parte nas “pequenas lutas diárias”. Você não mudará o mundo, mas muitas coisas poderão ser diferentes se você não deixar sua pesquisa guardada só para você ou para um grupo seletivo de “iniciados” (COSTA, 2007, p. 151-152) [grifos da autora].*

Nesta seção mostro as atividades desenvolvidas por meus alunos e enfoco os resultados delas, bem como a análise do material de pesquisa, procurando também responder às questões propostas. A prática pedagógica investigativa permitiu que eu formulasse três unidades de análise: a) as regras matemáticas que emergiram das práticas laborais dos entrevistados aludem a estimativas e arredondamentos; b) na análise das práticas matemáticas não escolares, os alunos, durante as apresentações dos trabalhos, referiam-se a estas por meio de regras presentes na matemática escolar e c) o professor pesquisador e alunos tornaram-se pesquisadores durante o processo investigativo. Para melhor compreensão, dividirei a análise em três partes.

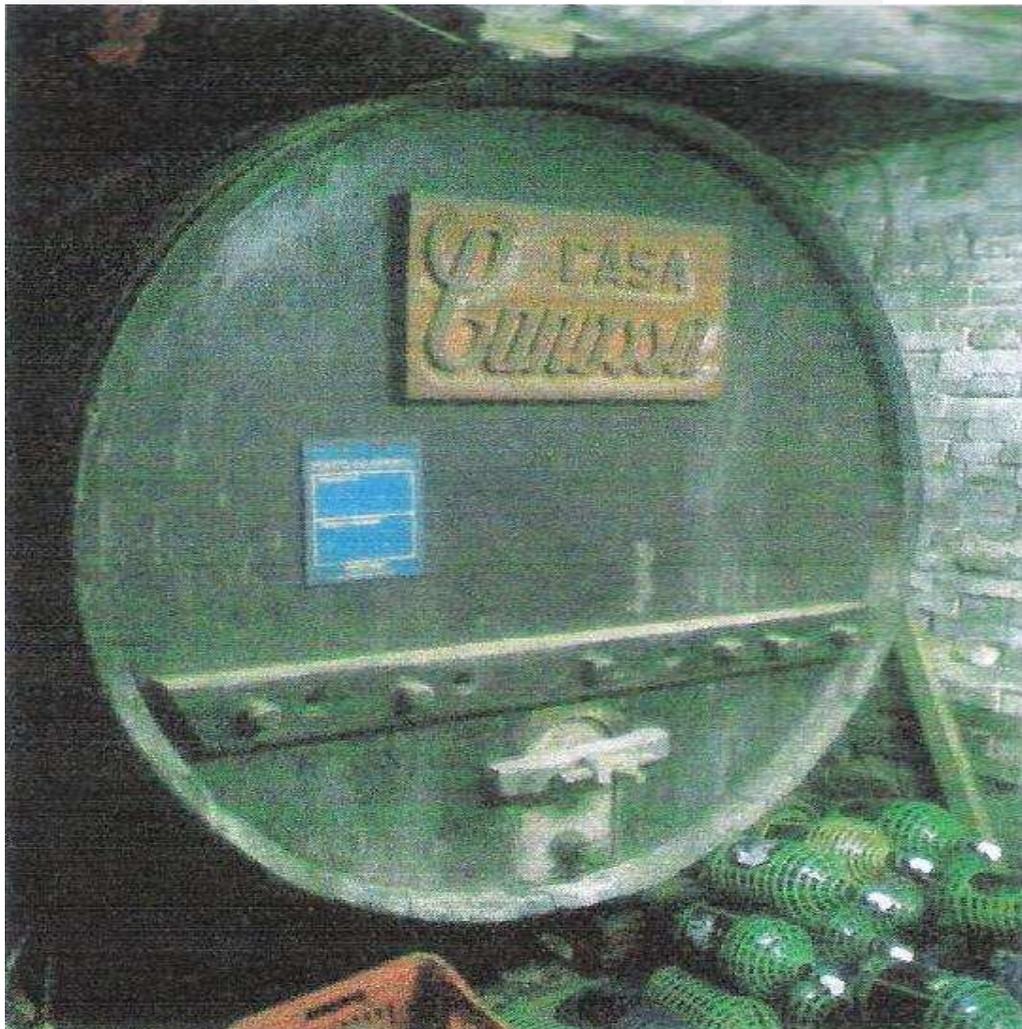
### 4.1 As regras matemáticas que emergiram das práticas laborais dos entrevistados

A primeira evidencia as regras matemáticas que os alunos puderam verificar nas práticas laborais dos agricultores entrevistados e do Senhor Eugênio Mesacaza. Como descrevi no capítulo anterior, no mês de agosto, a turma realizou uma visita numa propriedade rural, no interior do município, onde o viticultor cultivava uva para a venda e elabora vinho para o seu consumo, no assim chamado porão da própria casa. Todos os alunos da turma estavam presentes e ele nos aguardava, já sabendo da nossa visita, pois tinha sido informado pelo

sobrinho, um dos alunos da turma. O objetivo da visita foi o de verificar como o agricultor cultiva uvas e elabora o vinho.

Chamou a atenção dos alunos que no porão do viticultor, além da máquina de moer uvas, o “mastel”, havia doze pipas com capacidade que varia entre cem e mil litros, perfazendo um total correspondente a três mil e oitocentos litros de capacidade, quantidade suficiente, segundo o agricultor, para o consumo anual da família e para vender alguns garrafões. Os alunos, imediatamente observaram que as pipas estavam com grande quantidade de mofo na parte externa, devido à umidade do porão. O entrevistado, então, explicou que a cada três ou quatro anos é necessário fazer uma limpeza externa destes recipientes retirando o mofo, pois o excesso deste pode alterar o sabor do vinho, procedimento que se observa ser feito em período diferente do citado pelo Senhor Eugênio Mesacaza (seis a oito anos).

Figura 5 - Pipas de Madeira



Fonte: Material produzido pelos alunos.

Figura 6 - Limpeza externa e interna das pipas realizada periodicamente. Aproximadamente de seis a oito anos



Fonte: do autor.

O entrevistado também expressou a importância da qualidade da uva para a elaboração de um bom vinho. Uma “boa uva” significa em primeiro lugar, *bem madura*. A maturação, no caso desta fruta dá as propriedades necessárias para um bom vinho, como os açúcares, os sabores característicos do tipo da uva, e dos produtos benéficos, tais como: o resveratrol e antioxidantes, de grandes benefícios já comprovados pela ciência em relação à saúde humana. Em segundo lugar, uma “boa uva” significa não verde, não podre e livre de doenças, principalmente as fúngicas (provocadas por fungos), fatores que alteram em muito a qualidade do vinho.

Partindo do princípio que esses pré-requisitos estavam preenchidos, o viticultor nos explicou o processo da elaboração do vinho. Colhida a uva, logo é feita a moagem e aqui é oportuno frisar que hoje há equipamentos, mesmo não sendo em escala industrial, que separam os grãos do cacho, este sempre verde. Ao fermentar junto com os grãos, normalmente produz um sabor azedo e de paladar “verde” no vinho. Este foi mais um detalhe para aprimorar a qualidade do vinho: a separação do cacho (ramificação verde que mantém em sua extremidade os grãos da uva), dos grãos propriamente ditos. Durante muitos anos não

foi separado o cacho dos grãos após a moagem, permitindo, assim, que ambos fermentassem juntos o que produzia maior incidência de acidez no vinho. A fermentação se dá num período de quatro a oito dias (este período depende dos tipos de uva e de vinho que se deseja obter, porém não há uma exatidão no período de fermentação). O entrevistado explicou que desejando um vinho mais “encorpado” mais tinto, com maior quantidade de produtos retirados da polpa e da casca da uva, mais dias de fermentação são necessários; caso se deseje obter um vinho menos tinto, “menos encorpado” é preciso separar antes o líquido da polpa. Após esse período de tempo, (quatro a oito dias) em que o líquido fica fermentando com a polpa, é separado e continua a “fermentação” por mais aproximadamente quarenta dias.

Concluído o período de fermentação, o vinho é retirado da pipa e posto noutro recipiente (outra pipa), enquanto desta é retirado o resíduo próprio do vinho, chamado de “borra”. Retirada a borra, a pipa é lavada e novamente recolocado o vinho em seu interior, permanecendo por mais um período de descanso, para sua maturação. De agora em diante, sempre tendo o cuidado para que as pipas estejam sempre cheias, pois ter ar no interior da pipa significa que este, em contato com a superfície do vinho, desencadeia um processo aeróbico que resulta na alteração do vinho, fazendo com que se torne “vinagre”, amplamente usado pelos italianos e demais pessoas para temperar produtos comestíveis, em especial as verduras.

No retorno à sala de aula, os alunos mesmo tendo demonstrado satisfação pelo que tinham visto e ouvido, relataram a necessidade de aprofundar a pesquisa, pois nesta primeira etapa tiveram pouco tempo disponível em ter melhores referenciais, quanto às regras relacionadas com a matemática, principalmente em relação a volumes. Decidimos então dividir a turma em quatro grupos e estes realizaram a mesma pesquisa em quatro famílias de viticultores, porém agora, com uma série de perguntas previamente elaboradas. Isto seria necessário para que depois pudessem ser mais bem explicitadas e analisadas as respostas quando os alunos voltassem para a sala de aula<sup>8</sup>. Por isso ocorreu a divisão dos grupos e no segundo trabalho de pesquisa - este já bem mais orientado que o primeiro - os alunos deveriam, por meio do conjunto de perguntas, explicadas no capítulo da metodologia, retornar e apresentar, de modo escrito e oral, um relatório do processo adotado e o envolvimento do grupo com o entrevistado.

---

<sup>8</sup> Para fins de análise, neste trabalho, nomearei os alunos participantes da pesquisa de acordo com os grupos em que foram divididos: Grupo 1: alunos A, B, C, D; grupo 2: alunos E, F, G e H; grupo 3: alunos I, J, K, L; grupo 4: alunos M, N, O, P e Q.

O primeiro grupo apresentou seu trabalho realizado com uma família de moradores do interior do município. Os alunos expressaram que o responsável da família pela elaboração explicou ter começado a fazer vinho desde pequeno, ensinado pelo pai. Ele estudou até a 4ª série. No porão da casa havia pipas de madeira que foram compradas há quarenta anos da Cooperativa Vinícola Garibaldi, de Garibaldi. Aos poucos, segundo eles, o entrevistado foi trocando-as pelas de polietileno, pois são mais práticas, mais leves e com menos trabalho, permitem uma melhor limpeza e conservação, como é possível ver na figura abaixo:

Figura 7 - Pipas de Polietileno



Fonte: Material produzido pelos alunos.

Em relação à quantidade de líquido que cada pipa continha, o viticultor entrevistado disse que tinha de “medir com baldes de 20 litros”, por que não sabia qual era a capacidade do recipiente. A necessidade de calcular o volume com baldes de 20 litros remeteu para os alunos à ideia de quanto para os entrevistados os critérios de medição eram “mais práticos e seguros” do que um cálculo. Sem dúvidas, isto provocou nos alunos surpresa.

Outro processo observado pelos alunos foi aquele utilizado pelo viticultor durante a fermentação do vinho. Mesmo sendo considerado pelos alunos “bem rudimentar”, porém muito funcional, permitia que o gás liberado pela fermentação do vinho fosse expelido e não pudesse penetrar no interior da pipa o ar atmosférico, pois este é prejudicial como explicitara. A maneira de retirar o gás produzido pela fermentação, sem permitir que penetre o ar de fora, revela ao mesmo tempo um conhecimento simples, se analisado do ponto de vista que foi passando de pai para filho, sem maiores explicações dos porquês. O processo de término é percebido quando a água do recipiente deixa de formar as bolhas de gás, o vinho é então submetido a mais um “travaso”<sup>9</sup>, em que são separadas dele partes sólidas (borra). Dessa forma, posto num recipiente totalmente limpo e vedado, o vinho entra no período de maturação.

O viticultor também expressou que na família não são de tomar muito vinho. Ele recomenda tanto o tinto quanto o branco para serem bebidos, pois “os dois fazem bem à saúde” e acrescenta: “lógico, se bebidos moderadamente”. Contou ainda que antigamente a uva era moída, ou mais precisamente esmagada com a “foladora”<sup>10</sup>, espécie de caixa de uns 50 cm de altura e 70 cm de comprimento, em forma de tronco de pirâmide virado para baixo, com fundo gradeado de madeira onde se colocava a uva para ser esmagada com os pés, caindo o líquido e a polpa com as cascas dentro de um recipiente maior onde ocorria o processo de fermentação. Esse relato mostrou aos alunos que, se por um lado os viticultores usavam “métodos rudimentares”, também estiveram atentos ao desenvolvimento dos implementos vinícolas.

Outro fato marcante para o grupo foi quando, segundo eles, o viticultores entrevistado mostrou uma pequena pipa de 5 litros, feita de barro, supostamente pelos índios, mas que ninguém da família sabia ao certo qual sua procedência ou quais foram os índios e em que

<sup>9</sup> Processo utilizado para retirar o vinho da pipa e por em outra, ou na própria, após ser retirado dela as impurezas do vinho.

<sup>10</sup> Nome dado a um instrumento primitivo para esmagar a uva. Este processo de esmagar a uva era realizado com os pés.

data fora construída. Sabiam apenas “que tinha passado de geração a geração”, continuando ainda hoje a ser utilizada. O diálogo abaixo mostra alguns detalhes, seguido da Figura do referido recipiente.

Aluno A - Aí eles mostraram pra nós uma pipa feita de barro pelos índios.

Professor - Uma pipa de barro... Não sabia. Que índios, de onde?

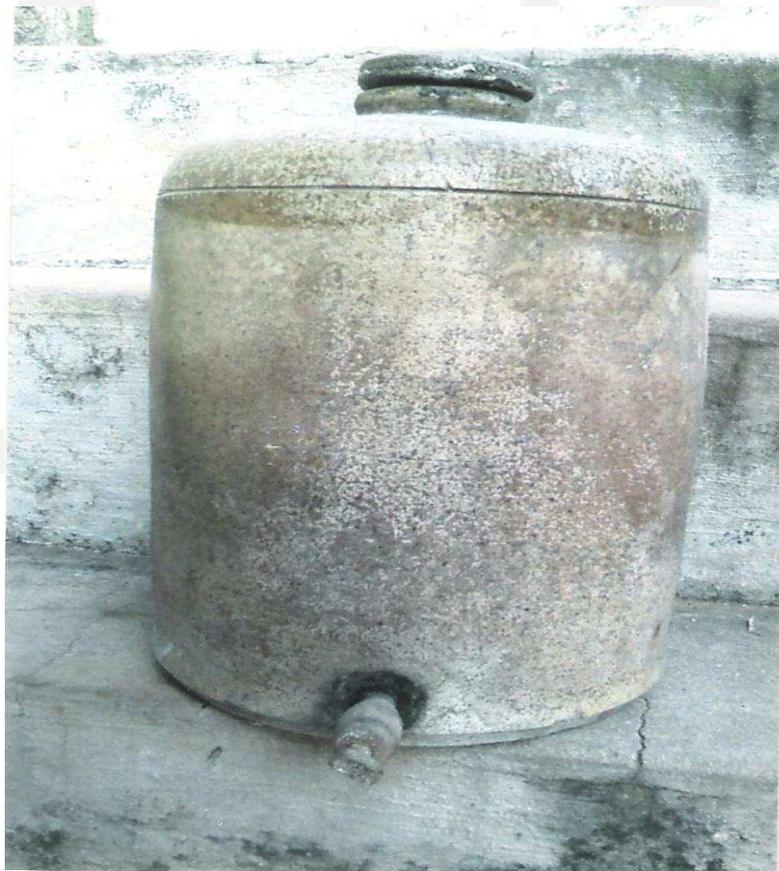
Aluno B - Não sabem dizer.

Aluno A - E foi passando de geração em geração e eles não foram contando de quem tinham ganhado, não sabiam. É “cruc” o nome dela.

Aluno C - E vai 5 litros dentro dessa pipa e eles usam para por cachaça e essas coisas.

Aluno A - No dia que nos fomos lá tava quase cheia.

Figura 8 - Pipa antiga de barro proveniente de grupos de indígenas



5 litros

Fonte: Material produzido pelos alunos.

O entrevistado do segundo grupo nasceu em Monte Belo do Sul há 57 anos e sempre morou no mesmo Município. Estudou somente até a 5ª série, mas como bem apontou o entrevistado “tenho *inteligência suficiente para fabricar um ótimo vinho*” [grifo meu]. Aqui o grupo não foi unânime em interpretar o que o entrevistado quis expressar com “possuir inteligência suficiente para fabricar um bom vinho”, se foi apenas uma forma de apresentar sua aptidão na elaboração do vinho ou se para ele o estudo não tinha maiores significados, ou valor. A família possui dois mastéis e quatro pipas de madeira. Aprendeu a lidar com uvas e vinhos com o próprio pai e hoje elabora o produto no próprio porão há mais de 20 anos. No início, elaborava a quantidade de cinco mil litros, vendidos em garrações. Há uns três anos, o viticultor deixou de elaborar o vinho para vender e agora só o faz para consumo próprio.

Os alunos também perceberam que a questão do teor alcoólico do vinho e sua relação com a graduação da uva é um fator que não está bem esclarecido na entrevista com o primeiro viticultor. Essa ideia apareceu nos relatos do segundo grupo conforme expresso abaixo:

Aluno F – O agricultor disse que coloca dois ou três quilos de açúcar a cada cem litros de vinho para que fique bom, pois tem que “puxá-lo” nos 18 graus.

Professor - Me diz uma coisa: alguém explicou pra vocês por que é que tem que ter 18° nesses termômetros? Não? Não chegaram a perguntar?

Aluno F - Pra graduação do vinho ficar boa. Quando tu compras um vinho tem, eu não sei quanto por cento de álcool tem, e com 18° a graduação de álcool fica perfeita, o vinho fica bom mesmo.

Professor - Isso, e esse é um termômetro especial, né?. Não podemos ver o nome correto dele?

Aluno D [do grupo 1] - Eu sei que no meu grupo ele falou que era “mostímetro” o nome.

Professor: Mostímetro, o nome. Seria isso? Vamos pôr aqui, (quadro).

Aluno G - E no nosso grupo ele colocou só termômetro. Ele disse que a referência para por o açúcar é 100 litros de vinho se deve por açúcar na proporção dos graus que a uva faz. Se fizer 18°, não precisa por açúcar.

Professor: Para cada 100 litros, muito bem. Mas então o vinho, depois de pronto, fica com que teor de álcool?

Aluno G -12 por cento se a graduação for 18 °.

Professor: Ah, 12%. O teor alcoólico de um vinho comum... Chegaram a ver, quanto teria que ser, entre quanto? Existe um mínimo, um máximo?

O entrevistado também expôs a necessidade de se mexer o vinho durante o processo de fermentação, duas a três vezes ao dia, para que o líquido adquira maior coloração e retire

da polpa e casca o máximo possível das substâncias da uva a fim de que o vinho tenha em sua composição o melhor em cor, sabor e benefícios para a saúde, como é o caso do resveratrol.

Aluno H - Ele disse também que é preciso mexer o vinho de duas a três vezes ao dia.

Professor - Por quê?

Aluno H - Pro vinho fermentar melhor e para adquirir melhor coloração.

O entrevistado também nos expôs que o travaso deve ser feito a cada dois ou três meses e o vinho branco precisa de uns seis meses de repouso para a maturação. Após este período já pode ser consumido, ao passo que o tinto precisa de um tempo maior de maturação; em torno de dez a doze meses. Acrescentou ainda que por ocasião do travaso, é importante acrescentar a cada 100 litros de vinho 5g de “bisulfito”, produto que com o tempo perde seu efeito e é necessário para o controle da acidez.

Nesses apontamentos temos bem presente a preocupação do entrevistado e o cuidado de que é preciso ter para uma boa qualidade de vinho.

Aluno I - Aqui eu tenho anotado as pipas que ele tem. Ele tem quatro pipas: uma de 3000 litros, uma de 2000 litros, uma de 1200 litros e uma de 500 litros. E tem dois “tinasi” de 1500 litros cada um. Ele sabe que tem essa quantidade porque foi mandado fazer, só que ele nunca parou para medir com um balde pra ver se realmente tem essa medida.

Professor - Então ele chegou lá no fabricante e disse: eu quero uma pipa de “tanto” e pronto?

Aluno I - Ele foi lá e disse eu quero uma pipa de três mil litros.

Aluno H - Aí o cara pegou e fez.

Professor: Ele chegou ao fabricante e pediu uma pipa de três mil litros. E não se interessou em saber se estava certo. Ele só pediu o tamanho da pipa que queria. Ele não sabe então se tem 2900 ou 3100?

Aluno I - Ele sabe mais ou menos. Ele se baseia por prática, por comparar com outras pipas.

A colocação do aluno “I” deixa nítido o não interesse, também do segundo entrevistado, quanto ao cálculo de volumes. Simplesmente pediu o volume que queria, sem se ater a questões que poderiam interessar aos alunos de Matemática, ou seja, de como o fabricante calcula volumes.

Os alunos, ao realizarem a pesquisa junto aos viticultores, compreenderam que para eles, em questões relacionadas ao volume, não interessavam fórmulas mais específicas que determinassem com exatidão o volume, porque eles têm em seus modos de vida, outras

preocupações mais importantes, tais como: cuidar das parreiras e zelar pela própria sobrevivência e a de seus familiares. Os próprios alunos, mesmo sendo filhos de viticultores que elaboravam vinho, não dão importância às questões relacionadas à elaboração do vinho, por isso eles mesmos não sabiam como calcular o volume de uma pipa, como elaborar um bom vinho, pois, seus interesses, estavam focados em outras necessidades que, segundo o próprio ponto de vista, eram mais importantes no momento.

O grupo três entrevistou outro viticultor também morador do interior do Município, e elaborador de vinho. Para surpresa dos alunos, o referido viticultor começou sua entrevista de uma forma diferente dos entrevistados dos grupos anteriores. Os alunos relataram que ele explicou que um bom vinho começa bem antes de sua elaboração propriamente dita: inicia com uma análise e correção do solo. Essa análise compreende principalmente a relação de acidez do solo (muito comum em nossa região), que é corrigida incorporando ao mesmo calcário e a presença de matéria orgânica, corrigida com adubação, natural ou química, dentre outras necessidades. Mencionou também os primeiros tratamentos nos ramos que germinam, da importância da poda verde. A poda verde consiste em retirar da parreira as folhas e os ramos desnecessários para que haja uma melhor penetração solar e, com isso, a diminuição de doenças fúngicas causadas pela umidade, e uma melhor graduação na uva. Como um dos alunos relatou em sua apresentação:

A produção de vinho começa com a correção do solo, precisa botar o que é necessário, se a gente quer uma boa uva. Depois disso, quando a uva já está limpa da flor, (*estar limpa da flor, significa logo após a floração onde aparecem somente, e bem distintos, os grãos dos cachos*) é feita a poda, chamada de “poda verde”, que consiste em tirar do pé da parreira os galhos em excesso e sem uvas, bem como uma quantidade de folhas para que haja maior penetração do sol evitando as doenças.

O entrevistado, ainda segundo os integrantes do grupo, falou também da importância de iniciar bem cedo o tratamento para as parreiras e repetir o mesmo a cada oito dias ou menos, dependendo das condições do tempo, até um mês antes da colheita.

[...] depois disso, quando está mais ou menos com 3 centímetros, o broto da parreira, é feito um primeiro tratamento. Isto é vai até uns 30 dias antes de tirar a uva, dependendo do veneno. Depois disso é esperar uma boa maturação da uva, saindo dela um grau desejado, que seria aproximado ao de 18°, ou se, acima, melhor ainda.

Na casa do entrevistado o grupo constatou que havia sete pipas de madeira, uma de inox e quatro de polietileno, que ele usa na produção do vinho. Produz ao todo 10 mil litros de vinho, sendo 2 mil para o consumo e 8 mil para a venda. Esses dados nos permitiram concluir

que o entrevistado elaborava uma quantidade significativa de vinho para venda, tendo assim uma fonte alternativa de lucro.

Quanto ao processo de elaboração do vinho, é muito semelhante ao processo dos outros entrevistados. Um dos integrantes do grupo assim relatou:

Bom, depois da colheita da uva é feita a moagem. Essa moagem é feita com a máquina elétrica. E continua: “Essa máquina mói, em média 3 mil quilos de uva por hora. Então acelera bastante o processo.

A turma verificou um segundo diferencial que é a quantidade de vinho produzido e uma máquina elétrica para moer a uva, mostrando assim, que, apesar de ser pequeno produtor, o viticultor almeja a “atualização e modernidade”, como bem apontou um dos alunos.

Chamou também atenção do grupo, quando o entrevistado expõe que, após um dia da moagem, o vinho começa a fermentar e daí em diante é necessário fazer três remontagens por dia para que o líquido adquira maior coloração e retire da polpa da uva as propriedades inerentes, ou seja, a remontagem corresponde ao que os anteriores descreveram como “mexer a uva”. Sendo a quantidade maior, dois a três mil quilos de uvas moídos, não é tão simples assim “mexê-la”. Então a remontagem consiste em tirar o vinho na parte de baixo da pipa e repô-lo novamente na parte superior, fazendo assim com que a parte líquida possa escoar por entre a parte sólida, permitindo a retirada das propriedades.

Quanto à colocação do metabissulfito de potássio – o bissulfito-, a graduação da uva (18° Babo), o processo da mangueirinha para a retirada do gás durante a fermentação, os três primeiros entrevistados têm métodos iguais. Estes servem para o tipo de uva utilizada por eles, tanto para os brancos, quanto para os tintos. Salienta o entrevistado que, apesar do vinho ser considerado caseiro, costuma fazer análises laboratoriais próprias, certificando-se assim da possível falta ou excesso de algumas substâncias e ou qualidades necessárias e assim corrigi-lo com produtos químicos.

A questão mais intrigante para o grupo, a de saber como o viticultor media a capacidade das pipas, para surpresa dos alunos, ele contou que nunca se interessou pela exatidão de medidas e que “a gente se baseia pela quantidade de garrações que dá uma pipa. A gente sempre mandou fazer as pipas e pedia na hora a quantidade que queria...”

Assim, os alunos evidenciaram “uma nova técnica para medir volumes”, de certa forma mais prática, porém com mais cuidado, pois caso o vinho não fosse engarrafado todo ao

mesmo tempo, seria difícil controlar o número certo de garrações enchedos. A margem de erro neste caso não chegaria a ultrapassar cinco litros. Um método mais preciso, considerando, porém, que um garrafão não contém mais do que 4,6 litros, exigido uma operação matemática mais criteriosa. Segundo um dos alunos apresentadores, este teria dito que “a gente nunca mediu certo a capacidade delas, dá uma conferida quando engarrafa o vinho”. Neste momento, como professor, intervimos, conforme relato abaixo:

Professor: Ah, perfeito! Não sabem, mas se baseiam na quantidade de garrações. Muito bem. Claro, da quantidade de garrações. Quanto cabe num garrafão?

Aluno L - Cinco litros...

Professor: Na verdade não cabem cinco litros, mas sim 4,6 litros em média nos garrações, não sei por que se diz cinco se são 4,6 l. Então, para saber, por exemplo, se uma pipa segura 100 litros, quantos garrações ela tem que dar? Quantos garrações precisam? Vamos supor que eu quero saber certo se a pipa segura 100 litros. Como é que eu faço aqui pra mim... qual é a base que eu tenho? Qual é o meu referencial?

Aluno L – Em média 22.

Professor: 22, por aí...dá exato isso, não? Quantos seriam? Rigorosamente 21,7...Isso? 22 garrações (...). Muito bem, então ele mede a partir dos garrações. Mais algum processo? Nós tivemos aqui um grupo que disse que o entrevistado media com um balde de 20 litros, isso? Muito bem. Um processo que tinha necessidade de medir. O outro não esperava tirar da pipa para saber quanto ela segurava, mediante outro processo: o dos garrações.

Os alunos perceberam que o entrevistado demonstrou maior conhecimento sobre a elaboração do vinho, quando relatou que “no início é feita uma poda, tirando os piores galhos”, a chamada poda verde. Fala também da análise e da correção do solo o que é de fundamental importância para uma boa produção de uva, com qualidade. Outro detalhe é que o viticultor produz uma quantidade bem significativa a mais que o consumo caseiro e já possui os “clientes” que lhe compram o excedente. Quase no final da entrevista, os alunos descobriram por que o entrevistado por eles aprofundou mais o tema. Este possuía grau de escolarização até o 2º ano do Ensino Médio em Técnico em Enologia, cursado á época na Escola Agrotécnica Federal de Bento Gonçalves.

Aqui também aparece novamente a questão do volume das pipas que, segundo o entrevistado, “nunca mediram direito”. O procedimento é perguntar ao fabricante a quantidade em litros desejados. Há uma medição relativamente correta quando ele diz que conta ou mede pelo número de garrações, mas na maioria dos casos o garrafão varia de 4,5 a 5 litros.

Fica claro também para este entrevistado, assim como para os dois anteriores, que não há uma necessidade de se ter medidas exatas; o aproximado é suficiente para a questão. O garrafão contém um volume de cinco litros. Se algum tem quatro e meio ou algo aproximado, isto não importa, não faz diferença no resultado final; há a praticidade do arredondamento, principalmente se estes não chegam a representar resultados significativos em suas diferenças.

O quarto e último grupo começou dizendo que o entrevistado trabalha na agricultura em parceria com um irmão desde os doze anos de idade, e que a produção de vinho na família já vem de gerações anteriores. Diz ele também ter aprendido com o pai, desde criança, observando-lhe o trabalho na adolescência guardando para si as explicações.

Os alunos continuaram seu relato dizendo que, após essa breve explanação, o entrevistado continuou falando sobre a forma de como transportavam a uva até o porão para ser moída; inicialmente era tirada do pé da parreira e posta no “balaio<sup>11</sup>” até ter uma quantidade razoável destes recipientes cheios (em torno de 50). Então era posta em “bigunços<sup>12</sup>” (cinco ou seis) que estavam sobre uma carroça e a transportavam para moer. Diz ainda que nos primeiros tempos a uva era moída no pátio da casa e de lá era conduzida diretamente dentro da pipa de fermentação pela ação da gravidade, face ao desnível entre pátio e o porão, usando-se um canal de madeira.

Os alunos perceberam que o viticultor, mesmo desconhecendo as leis da Física ensinadas nas escolas, utiliza-se delas na prática, para facilitar seu trabalho, pois tendo que moer a uva, no “mastel”, tinha que trasfegar a uva moída para a pipa de fermentação, exigindo assim um trabalho de muito esforço e tempo, ao passo que, usando a lei da gravidade pelo desnível, nada disso era necessário. Os alunos lembraram-se do relato dos colegas anteriores, quando o viticultor disse ter adquirido uma máquina elétrica que moía três mil quilos por hora e já separa os grãos dos “cachinhos<sup>13</sup>”.

Ainda, segundo os componentes desse grupo, o entrevistado fez questão de relatar um pouco da evolução no processo de tratamento das parreiras. Este foi um aspecto não tratado

---

<sup>11</sup> Cesto de vimes, fabricado pelos próprios agricultores com capacidade aproximada de 15 kg a 20 kg de uva.

<sup>12</sup> Recipiente de madeira em forma de tronco de cone, com o fundo maior aberto (em posição inversa a do tronco do cone) utilizado para o transporte da uva, com capacidade variável entre 100 kg e 200 kg. (Mesmo formato que o mastel, apenas bem maior.)

<sup>13</sup> O nome científico dos “cachinhos” (parte do cacho de uva onde os grãos ficam presos) é **ráquis**.

pelos entrevistados anteriores. Nos primeiros tempos, ou seja, no tempo do avô, do bisavô, as parreiras eram tratadas uma vez a cada dez ou doze dias; esse tratamento era feito com uma máquina presa às costas de uma pessoa e que continha 20 litros do produto a ser passado nas parreiras (no caso, à época, uma mistura de sulfato de cobre com cal). Esta máquina era dotada de um pequeno dispositivo acionado por uma das mãos e na outra um esguicho que expelia o tratamento até as folhas das parreiras. O processo era extremamente lento, pois a cada pouco era necessário encher novamente a máquina onde cabiam apenas 20 litros, mas era plenamente viável, pois a quantidade de parreiras cultivadas era pouca. Mais tarde surgiu outro aparato que consistia em ter uma máquina manual chamada “bomba”, cuja função básica era sugar do reservatório, este bem maior que o da máquina costal, o preparo, ou seja, o sulfato era expelido através de uma mangueira em cuja extremidade havia um esguicho de metal, popularmente chamado de “caneta”. Este reservatório ficava em cima de uma carroça, também adaptada à função e puxada por uma junta de bois. Este instrumento exigia o trabalho duas pessoas, pois uma ficava junto à carroça fazendo funcionar a bomba e a outra controlando o esguicho do líquido nas folhas das parreiras.

O terceiro instrumento para o tratamento já era bem mais moderno: consistia em um motor a gasolina, que depois de ligado funcionava sem a necessidade da força humana, como eram as duas máquinas anteriores. Fixo sobre um depósito de sulfato, chamado de “tanque”, normalmente feito de tijolos e reboco, este motor tinha na sua formação um orifício inferior onde se adaptava uma mangueira que ia até o fundo do tanque e sugava aos poucos o preparo (sulfato). Tinha ainda outro orifício superior lateral onde era adaptada a mangueira que iria até o esguicho, e este para as folhas das parreiras. Esta segunda mangueira tinha a extensão relativo à do parreiral, de forma que pudessem ser pulverizadas todas as folhas e pés de parreiras. Alguns anos após surgiu o motor elétrico, que consistia no mesmo processo do anterior a gasolina, apenas mudava o tipo de energia que o movimentava, pois este agora era acionado por energia elétrica. Isto permitia que o barulho fosse reduzido a quase zero, proporcionando, assim, maior conforto. Atualmente a maioria dos tratamentos das parreiras é feito com tratores aos quais adapta-se um pulverizador. Isto facilita o trabalho, pois apenas uma pessoa pode tratar as parreiras e produzir bem mais serviço. O entrevistado também comentou como era feito a colheita da uva para a elaboração do vinho:

A gente escolhia a uva melhor, a mais madura, colhia e colocava nos “cestos” e quando tinha uma quantidade razoável de cestos cheios (em torno de uns 50), eram recolhidos e a uva era posta dentro de uns “bigunços”, (de quatro a cinco), que

estavam em cima de uma carroça, puxada por uma junta de bois e depois de transportada do parreiral até em casa, era moída e posta na pipa para a fermentação.

O entrevistado relatou aos alunos, que ao chegar a carroça, esta ficava no pátio, em frente à casa, onde a uva era moída e, utilizando uma espécie de canal feito de tábuas a uva moída entrava direto na pipa de fermentação, pela ação da gravidade. Dessa forma, poupavam muito trabalho, pois não precisavam transportar a uva moída do mastel para a pipa de fermentação.

Aluno P: Até uma coisa deu pra notar bastante na entrevista que foi, apesar do pessoal de antigamente, não é como a gente que hoje usa bastante fórmula. Eles, antigamente, calculavam as coisas por si mesmos, por exemplo, essa questão de aproveitar a gravidade, é um negócio que exige um pouco de sabedoria. Eles não tinham muito a cultura dos livros, mas eles sabiam se virar. Claro, com a própria cultura deles, pra facilitar o trabalho.

Aluno Q – E isso foi passando de geração a geração; vizinho comentava com vizinho, até que ia se espalhando.

Aluno P – Não era fácil se deslocar de um lugar para outro. Aí eles tinham que se comunicar entre vizinhos. Era mais rápido.

Concluimos que, por meio dos depoimentos dos viticultores, os alunos perceberam que há outras formas de conhecimento além daqueles adquiridos em sala de aula e que são de muita valia, pois resolvem problemas relacionados ao dia a dia da vida dos entrevistados. São formas diferentes de conhecimento que implicam necessidade de buscar uma solução para o problema do momento. Expôs ainda que as uvas utilizadas para a elaboração do vinho são: Niágara, Lorena (para os brancos) e Isabel (para o tinto). Uma parte vende, uma parte consome e uma parte distribui aos familiares. O entrevistado utiliza cinco pipas de madeira; uma de cinco mil litros, outra de dois mil, outra de mil, uma de quinhentos e outra de trezentos litros. Além destas há também duas de polietileno, uma de mil litros e outra de quinhentos litros; outras duas de inox com capacidade para dois mil e quinhentos litros e a outra de dois mil litros. Temos então um total de quatorze mil e oitocentos litros. Relatou também aos alunos que elabora em média apenas uns cinco mil litros por ano, mas que em outras épocas já encheu todas as pipas.

Quando questionado sobre a forma como calculava o volume das pipas, os alunos relataram que ele disse não saber o volume, pois quando comprou as de polietileno já veio impresso a capacidade volumétrica, os de inox mandara fazer e pediu o volume que queria para cada uma, e as de madeira, de igual forma, pediu ao fabricante a quantidade desejada, e que, às vezes calculava por garrações. E completou dizendo: “Muitos dizem que o garração

não segura cinco litros que é 4,6, mas como o colono tem a mania de encher até o gargalo, completa os cinco. Por isso eu calculo como cinco litros um garrafão e de pouco “me logro”. Ao usar a expressão “pouco me logro”, considerou que em tais procedimentos ninguém vai ser significativamente prejudicado.

Ao término da apresentação dos grupos, propus aos alunos um trabalho de análise do que havia de comum e de diferente nas falas dos viticultores entrevistados. Essa parte foi bem empolgante para os alunos, pois eles já haviam notado diferenças e semelhanças entre os trabalhos. As principais semelhanças percebidas pelos grupos foram:

- Todos os entrevistados falaram da relação entre grau da uva e do vinho pronto; sabiam quanto era necessário para obter um bom vinho, um vinho que se conservasse ao menos por um período de um ano, mas não sabiam de onde vinha essa relação. Foi uma “regra” passada de geração a geração;

- Todos tinham um método próprio para calcular a quantidade de vinho de uma pipa, com baldes, garrafões etc. Entretanto, em todos, os arredondamentos se fazia presente.

- Todos tinham variedades comuns de uva para a elaboração do vinho, tanto os brancos como os tintos.

- Todos elaboravam vinho como uma alternativa de fonte de renda, além de consumo próprio, para “os amigos” e demais familiares.

- Todos sabiam da importância de uma boa uva, para obter um bom vinho.

- Todos tiveram o cuidado de retirar o gás produzido pela fermentação e não deixar penetrar ar no interior da pipa.

- Todos usam metabissulfito.

- Todos falaram da importância de recipientes limpos e desinfetados.

- Quanto à quantidade de metabisulfito.

- Quanto ao tempo de maturação.

Essas relações se fizeram presentes na conversa dos alunos quando um afirmou:

Então tá, o processo de fabricação é mais ou menos igual para todos: não deixar penetrar o ar na pipa; não se esquecer do metabissulfito; tem que ter 18° babo; é preciso a trasfega para “limpeza” do vinho e é indispensável uma uva boa. E não se esquecer de pesquisar sobre o famoso termômetro dos 18° e sua relação com o teor alcoólico do vinho.

Após esta pesquisa, relatos, comparações e discussões, os alunos observaram que mais do que simplesmente aprender matemática escolar, passaram a ver como os pequenos agricultores utilizavam a Matemática para suas necessidades diárias. E esta, mesmo não sendo a matemática ensinada nas escolas, era prática, usual e correta, principalmente porque para os viticultores os arredondamentos eram comuns, e de pouca importância; eram as questões de exatidão, mesmo porque as pequenas diferenças não atrapalhavam em nada suas vidas, seus raciocínios e problemas enfrentados em seu cotidiano. Certamente, medir o volume a baldes de vinte litros ou com garrações de cinco litros era muito mais uma questão de curiosidade do que propriamente uma necessidade de sobrevivência. Dizer ao fabricante o volume que queriam para a pipa era suficiente. É oportuno neste ponto destacar que os alunos compreenderam as diferentes unidades de medidas que os pequenos agricultores utilizavam para calcular o volume de suas pipas - “baldes” ou “garrações” ou ainda “comparações em tamanho com as demais”. Estas unidades de medidas mesmo não primando pela exatidão eram aceitas como corretas, possíveis, e próprias para as “negociações”, sem causar problemas.

Nesta linha de pensamento, Giongo (2008), em sua Tese de Doutorado, corrobora com a ideia que o arredondamento é usual nas práticas laborais do dia a dia, nas atividades da matemática não escolar, quando menciona como um grupo de alunos, no decorrer do curso técnico frequentado, calculavam a quantidade de frangos por metro quadrado que deveria ter no aviário ou quantidade de bebedouros e comedouros por aviário, ou mesmo na relação do tamanho destes com o número de aves, relação da proporcionalidade na mistura e preparo da ração. Essa proporcionalidade do cálculo da regra de três tinha de ser feito, porém depois podia usar o “arredondamento”. Este, no entanto, necessitava ser feito com critérios. Numa conversa informal por ela relatada, durante os intervalos, um professor da disciplina técnica de Criações afirmou que, “uma coisa é a conta; outra, é a prática”. Completando a ideia da praticidade do arredondamento, com critérios, outro professor expos: “O olho do dono é que engorda o boi”. Entretanto, as regras de arredondamento obedeciam a critérios que não admitiam ser burlados. Conforme a autora:

Em particular ao proceder a um hipotético arredondamento de três ingredientes para a composição da ração, com respectivos pesos de 13,75 kg, 4,25 kg e 0,25 kg, um professor expressou que não se podia simplesmente acrescentar 0,25 kg em cada um dos ingredientes. Tal impossibilidade decorria da diferença percentual ao se acrescentar 0,25 kg em 0,25 kg e 13,75 kg, e completou que acrescentar 0,25 kg em 13,75 kg equivaleria, em termos percentuais, menos que 1%; em 0,25 kg, seriam 100% de acréscimo. Aliado a isso, o professor pontuou que quanto menor a quantidade em kg dos componentes, maior a dificuldade do arredondamento. Um argumento semelhante foi utilizado pelo aluno da escola que entrevistei. Ao terminarmos a sessão de entrevistas, continuamos a conversa a respeito de arredondamentos, estimativas e porcentagens dos ingredientes na composição das rações. Ao imaginarmos uma situação onde se deveria acrescentar um quarto ingrediente numa ração, na proporção de 3%, alertou que não era possível simplesmente tirar 1% na proporção dos outros ingredientes, sem antes avaliar se não haveria “comprometimento” dos valores nutritivos de cada ingrediente. E completou afirmando que “matematicamente não pode” (GIONGO, 2008, p. 179).

Em sua prática laboral cotidiana, o fabricante de pipas também usa arredondamentos, porém estes, assim como os utilizados na preparação da mistura da ração, têm critérios. Os arredondamentos não são ao acaso. Cabe destacar que o filho do Senhor Eugênio, meu aluno, também ficou responsável por relatar aos colegas algumas regras matemáticas utilizadas por seu pai na fabricação das pipas. Para citar, são quatro casas após a vírgula e em seu relato no grupo, o aluno K, filho do Senhor Eugênio, confirma haver necessidade das quatro casas após a vírgula para no final não dar errado.

Na prática, “a arte do fabricante de pipas”, junto com todas as medidas matemáticas utilizadas, é que dão a exatidão final no trabalho desenvolvido. Como expressei no capítulo 1, o aluno, por exemplo, mostrou o arredondamento praticado pelo pai, como, por exemplo, as quatro casas decimais do “pi”, o comprimento linear, a altura, a largura das “doelas” (10 cm; 4,5 cm), o ângulo entre elas e o raio para a construção do “tampo”.

Os alunos perceberam que, mesmo sendo arredondamentos, os praticados pelo Senhor Eugênio eram diferentes dos praticados pelos viticultores. Na fabricação das pipas eram utilizadas quatro casas após a vírgula no emprego do “pi”, para não ocorrer erros que comprometessem o produto final, as pipas. Os alunos perceberam que as regras da matemática utilizadas pelo Senhor Eugênio tinham assim uma semelhança maior com aquelas da matemática escolar. Como bem destacou o aluno:

Na primeira parte a gente vai fazer uma média do barril. Então a gente diminui a barriga com o fundo e divide por dois, cujo resultado é 1,5 cm. Esse resultado será somado aos 11cm do fundo. A gente terá assim, 12,5 cm. Dividindo esse resultado por dois obteremos 6,25 cm. Posteriormente multiplicamos esse valor por ele mesmo e teremos 39,0625, que será multiplicado pela altura que é 22cm. O resultado será 859,375 cm, que por sua vez será multiplicado pelo valor de 3,1416 e teremos o total de mililitros: 26998,125. Esse valor é então dividido por mil e teremos aproximadamente 2,6998 litros ou dois litros e meio.

Mais adiante ressalta que:

Para tirar as medidas do barril é preciso usar apenas a parte de dentro, ou seja, é preciso deixar fora as partes da madeira [enquanto o aluno explica, ele mostra no barril quais são as partes que devem ser ignoradas no momento da medida] para não dar diferença no volume. Medindo a partir daqui, dá 11cm do fundo. Depois tem que medir a barriga: tira-se a barriga e não se considera esse espaço de madeira que representa a grossura da madeira. Seriam então 14 cm sem considerar a grossura da madeira. Em seguida medimos a altura, que dá 24cm no total, mas tiramos 1cm de cada lado, que corresponde à borda do barril. Dessa forma, será possível ter a noção da medida da parte interna do barril.

Neste momento emergiu a segunda unidade de análise que diz respeito ao modo como meus alunos, frequentemente, examinavam as questões que envolviam cálculos, como relatado a seguir.

#### **4.2 Na análise das práticas matemáticas não escolares, os alunos, durante as apresentações dos trabalhos, relacionavam-nas às regras presentes na matemática escolar**

Tenho aqui a necessidade de destacar e analisar mais profundamente quais motivos levaram os alunos a buscar “traduzir” tudo o que haviam aprendido nas entrevistas com os viticultores e o Sr. Eugênio Mesacaza, para a matemática escolar. Talvez por minha prática pedagógica ter iniciado com as regras da matemática escolar e só após termos iniciado a pesquisa de campo, ou talvez por tentarem me agradar como professor de Matemática. Penso também que pode ter sido pelo medo de serem punidos se fossem “contrariar” as regras da matemática escolar, ou mesmo talvez por acreditarem que ela é a quem tem de ser valorizada. Alguma parte dos relatos expressa bem esta preocupação:

Aluna F – Na questão de volume, a nossa pipa tem o mesmo formato que daquela [aponta para um tronco de cone]. Só que a nossa pipa era de 200 litros. Como nós não tínhamos a fórmula do Mauro, a gente tentou fazer pela fórmula do tronco de cone. Não deu diferença. Eu vou passar os valores no quadro.

Aluna G – A gente usou essa fórmula porque ela possui uma base maior e uma base menor. Pela medida da extremidade deu 62 cm e a altura, medida por cima [conforme ele falava, ela mostrava na Figuração]; ela também tem um buraco e a gente mediu para saber as medidas internas.

Professor – Vocês não a cortaram ao meio?

Aluna G - Não, mas usamos essa fórmula, porque achamos que ela era a que mais se assemelha para se calcular.

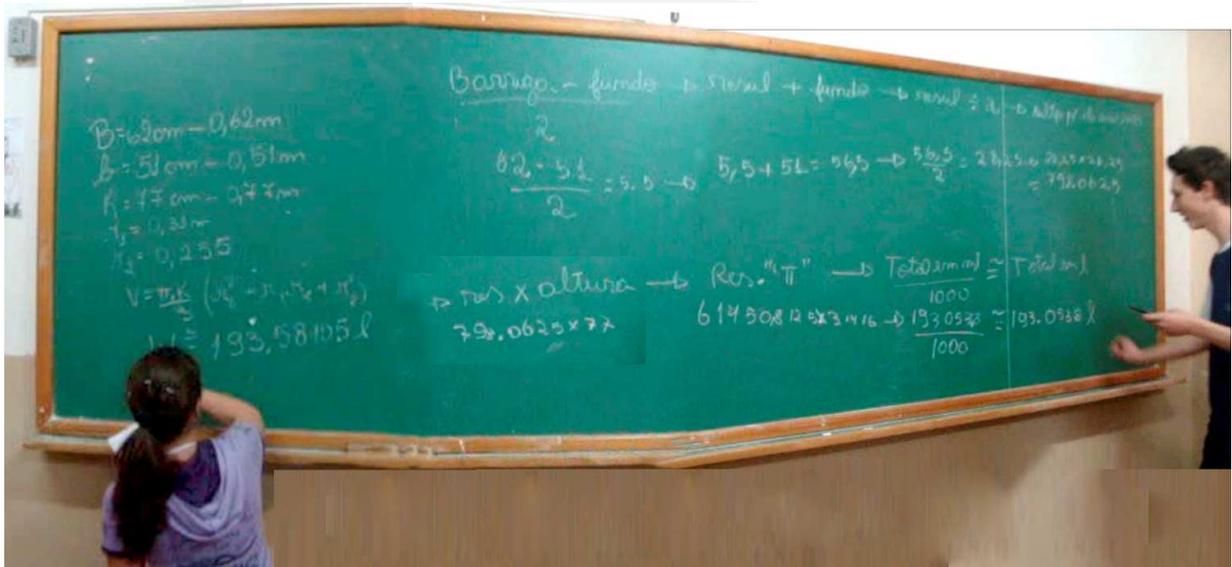
Noutra situação, enquanto a aluna I registraos dados num canto do quadro, o aluno K escreve a fórmula, explicando também as medidas do barril (pipa).

Aluna I – Daria para dizer que essa fórmula também poderia ser comparada à fórmula do tronco de cone e de balsa porque primeiro a gente tem que encontrar os valores, como fazemos para achar os valores de “x” e “y”.

Temos aqui mais evidências que os alunos sempre tentavam “traduzir” para a matemática escolar e que de certa forma não se sentiam seguros, mesmo após obterem resultados semelhantes entre a “fórmula do Mauro” – na verdade de seu pai, Senhor Eugênio - e a da matemática escolar.

A Figura 8 mostra os alunos apresentando no quadro as contas para determinação do volume e o excerto logo abaixo mostra os cálculos escritos de um grupo.

Figura 9 - Atividades desenvolvidas pelos alunos



Fonte: do autor.

Noutro momento da apresentação dos trabalhos, outro grupo, ao calcular o volume de uma pipa, conforme expresso abaixo, também buscava fazê-lo, segundo as regras da matemática escolar.

Figura 10 - Mais uma atividade dos alunos

Observando a pipa escolhida percebemos que seu formato é semelhante a um tronco de cone, o que nos possibilita utilizar a fórmula:

$$V = \frac{\pi \cdot h}{3} \cdot [r_1^2 + r_1 \cdot r_2 + r_2^2]$$

para descobrir seu volume.

Foi necessário coltar as medidas de seus raios e de sua altura.

A pipa tem raios iguais a 33,75 cm e 41 cm e sua altura é 54 cm.

$$V = \frac{54\pi}{3} \cdot [33,75^2 + 33,75 \cdot 41 + 41^2]$$

$$V = 18\pi \cdot [1339,0625 + 1383,75 + 1681]$$

$$V = 18\pi \cdot [4203,8125]$$

$$V = 79872,437\pi$$

$$V = 79872,437 \cdot 3,14$$

$$V = 250799 \text{ cm}^3,$$

$$d_1 = 66,5 \text{ cm}$$

$$d_2 = 82 \text{ cm}$$

$$\text{cm}^3 = \text{ml}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ l} \text{ --- } 1000 \text{ ml} \\ x \text{ --- } 250799 \text{ ml} \\ 1000x = 250799 \\ x = 250,799 \text{ l} \end{array}$$

$$D = 2 \cdot r$$

Através desse cálculo concluímos que a pipa suporta aproximadamente 250 litros de vinho.

Fonte: do autor.

Após o resultado das entrevistas dos alunos e sua preocupação em traduzir tudo para a matemática escolar, posso concluir que também eu, como professor de Matemática, “colaborei” com esta situação, através de meus métodos pedagógicos, com as formas de avaliação, com o enfoque dado durante as aulas, para que fosse firmada a ideia da matemática

escolar como sendo, se não a única correta, a mais segura na hora de resolver situações-problema. Penso que ao longo do tempo como professor de Matemática, colaborei para consolidar essas práticas pedagógicas, pois sempre exigia dos meus alunos o rigor da escrita considerada correta matematicamente. O excerto abaixo mostra esta ideia:

Professor – A diferença entre a fórmula do tronco de cone e a agora chamada fórmula do Mauro [risos] seria de meio litro. Até aqui então não encontramos nenhuma contradição no que diz respeito à Matemática e acrescentamos uma fórmula: a Fórmula do Mauro.

Como antes apontado em Giongo e Graselli (2011), neste sentido, cabe também problematizarmos as assim chamadas “aplicações” dos conteúdos usualmente presentes no currículo da matemática escolar. Em efeito, mesmo que os alunos desta investigação discutissem questões tidas como fortemente amalgamadas às suas culturas – como o volume da pipa de vinho por meio do “método do Senhor Eugênio” – a resolução destas esteve centrada na supremacia da escrita em detrimento da oralidade e do formalismo, regras usualmente presentes nos jogos de linguagem gestados na matemática escolar. Os resultados aqui explicitados não apontam para a necessidade de eliminarmos a possibilidade de incorporar tais questões – fortemente arraigadas nas culturas dos alunos – no âmbito da matemática escolar, mas de estarmos atentos para, em nossas práticas pedagógicas relativas a este campo, questionar: 1) a supremacia das regras associadas à matemática escolar em detrimento de outras fortemente amalgamadas às mais diversas formas de vida e 2) como nossas práticas pedagógicas contribuem para a permanência desta supremacia?

Duarte (2004, p.195) destaca que também esteve atenta às regras da matemática escolar, passando a questionar-se a partir dos estudos realizados em seu mestrado, assim como tenho feito. Segundo ela:

Eu, como professora de matemática, estive, muitas vezes, atenta somente a este “verdadeiro segmento de regras”. Lembro-me especificamente de um problema que, durante vários anos, utilizei para ensinar o conteúdo de *Regra de Três*: “Uma obra é construída em noventa dias por doze operários. Em quanto tempo essa obra seria construída por quinze operários?” (EDWALDO BIANCHINI, 1996, p. 176). Este problema, para ser resolvido “de verdade”, necessitaria, no mínimo, de um acréscimo de informações. Se os alunos fossem trabalhadores da construção civil, provavelmente perguntariam: Que tipo de obra é esta? Haverá necessidade de improvisar materiais como, por exemplo, andaimes? O material necessário para a construção estará à disposição ou haverá necessidade de esperar pela entrega? E se chover? Mas, em minhas aulas sobre *Regra de Três*, estas variáveis não faziam parte das discussões. Estava interessada somente no “verdadeiro seguimento de regras” que produziriam o resultado, mesmo que este representasse uma situação fictícia.

D'Ambrosio (2004, p. 47) mostra a importância dada à disciplina Matemática, tal como a conhecemos, quando em seus apontamentos escreve que:

A disciplina denominada Matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido importantes contribuições das civilizações do Oriente e da África, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII. A partir de então, nessa forma estruturada, foi levada e imposta a todo o mundo. Hoje esta matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa.

O autor ainda mostra que a matemática escolar, através dos tempos, foi se solidificando como única e verdadeira, não permitindo ser tratada de outra forma senão com a rigidez e exatidão que sempre a determinaram. Assim:

Mas a Matemática, com seu caráter de infalibilidade, de rigor, de precisão e de ser um instrumento essencial e poderoso no mundo moderno, teve sua presença firmada excluindo outras formas de pensamento. Na verdade, ser racional é identificado com dominar a Matemática. A Matemática se apresenta como um deus mais sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e outras tradições culturais (D'AMBRÓSIO, 2004, p. 49).

A seguir evidenciou-se a necessidade do professor e dos alunos tornarem-se pesquisadores, enfoque da terceira unidade de análise relatada a seguir.

#### **4.3 O professor e os alunos se tornaram pesquisadores durante o processo investigativo**

Os alunos tornaram-se pesquisadores, quando, durante a pesquisa, surgiu a questão de multiplicar o Grau Babo por 0,6. Eles não entendiam por que se deveria fazer tal multiplicação, para achar o valor do álcool resultante no vinho.

Todos os agricultores entrevistados sabiam explicar que para simplificar essa relação entre Babo e o álcool, ou seja, quantidade de açúcar na uva e álcool final no vinho. Para simplificar esta regra, bastava multiplicar o grau babo obtido por 0,6 (seis décimos) e o resultado desta operação dá aproximadamente o volume de álcool final no produto. Mas por que multiplicar por seis décimos? Ao mesmo tempo em que havia uma asserção, não se encontrava a razão.

Se a unanimidade em multiplicar por 0,6 nos dava quase que uma certeza dessa afirmativa, o que intrigava a mim e aos alunos era o não encontrar uma relação para tal. Tínhamos em comum, professor e aluno, a necessidade de esclarecer o fato. Os alunos

transformaram-se efetivamente pesquisadores, não mais entrevistadores. Consultaram técnicos agrícolas, enólogos, os próprios pais que eram também elaboradores de vinho, sem obter uma resposta que fosse convincente. Fizeram isso com muito entusiasmo, pois também o professor não sabia e teve que se tornar pesquisador, permitindo assim que neste momento os alunos estabelecessem uma relação de “igualdade com o professor”.

Consultei vários enólogos, assim como os alunos, o que demonstrou a dificuldade que estávamos enfrentando para dar conta de tal resposta. A consulta aos enólogos e aos agricultores aumentou as dúvidas, devido às mais diversas informações. Os relatos abaixo mostram essa necessidade:

Aluno E – Agora a colega F vai falar da questão do “0,6”.

Aluno F – Eu falei com um enólogo e ele me explicou o seguinte: “100 gramas de açúcar correspondem a 0,6 de álcool. E a graduação de 15° representa 150 gramas de açúcar por litro e cada litro gera 1° de álcool. Dezessete gramas de açúcar, por sua vez, correspondem a 60% do açúcar que se transforma em álcool.” Ele me deu essa explicação, mas é confuso. Eu pedi pro meu pai, que é agricultor e faz vinho em casa, essa explicação. Ele disse que, se tem 15°, precisa de três quilos de açúcar por cada 100 litros para chegar aos 18°.

Professor – Eu penso que há um caminho, mas é preciso ser trabalhado ainda. Eu acho que o ponto de partida são os 100 gramas e o 0.6 de álcool.

Outro grupo, especificamente para esclarecer essa questão, entrevistou uma ex-aluna da Escola Agrotécnica Federal de Bento Gonçalves, atual Instituto Federal de Educação.

Aluna J – Nossa entrevistada estudou na Escola Agrotécnica aqui em Bento. Sobre o valor, nem ela sabe direito. Muitos dizem que é 0,6, mas, na verdade, é 0,58. Os professores explicaram isso para ela na escola, mas disseram que eles arredondam para 6, pra dar exato. Nem eu entendi direito, então vou ler: “um grama de sacarose, que seria o açúcar do vinho, por inversão, dá um grama de glicose – ou frutose, como eles costumam chamar – de fermentação, que se transforma em 0,6 ml de álcool. Se na graduação alcoólica dos vinhos expressa em ml de álcool por 100 ml de vinho – que é uma graduação chamada de grau babo – e sendo a graduação Babo a relação entre gramas de açúcar em 100 gramas de mosto, convém transformar os graus Babo em gramas de açúcar, que é 100 ml de mosto.

Neste grupo é oportuno destacar algumas considerações feitas pela entrevistada como: “Muitos dizem que é 0,6, mas na verdade são 0,58”. Segundo a entrevistada, essa explicação foi dada por um professor, e busca a exatidão no cálculo, pois a diferença entre 0,6 e 0,58 são apenas dois centésimos, para um trabalho onde o arredondamento é considerado variável que pode interferir, essa explicação ficou no mínimo “intrigante”, porém novamente não esclareceu. Outro fato relevante, porém não elucidatório, são alguns termos técnicos usados

durante a explicação, como: “glicose, frutose, sacarose” e suas relações com o açúcar no vinho, a fermentação, as transformações, porém nada acrescentou em relação aos 0,6.

Em outro grupo uma aluna observou que o entrevistado também foi um enólogo e a entrevista ficou resumida desta forma:

Aluna P - “Segundo ele (enólogo), esse 0,6 ele aprendeu desde que iniciou a faculdade. Ele diz que é o fator de concentração final do açúcar. Falou que esse termo é invariável. Acrescentou que, se, por exemplo, o vinho não conseguir atingir uma graduação alcoólica boa, é necessário colocar álcool. Para fazer isso, segundo ele, não se pode multiplicar por 0,6, porque essa multiplicação só é feita quando for colocado o açúcar, não o álcool, esse açúcar, vai para o mosto e será transformado em álcool. Para adicionar álcool proveniente da cana de açúcar, tem que multiplicar por 0,8. Continuando sua explicação, ele colocou, que cada 100 litros vão aumentar 8 linhas de álcool no medidor de álcool.

O trabalho de pesquisa com os alunos em relação ao °Babo terminou por ter encerrado o ano letivo. Ciente de não ter dado conta, em tempo hábil, argumentei junto aos alunos que iria continuar a pesquisa para poder completar a dissertação. Assim que o trabalho do mestrado estiver concluído, deixarei uma cópia na Escola para que os interessados, em especial os alunos da pesquisa, possam esclarecer o fato.

Dirigi-me então até o Instituto Federal de Educação, antiga Escola Agrotécnica Federal Presidente Juscelino Kubichek, (única Instituição da região voltada para o ramo da vitivinicultura e enologia) e consultei um professor e Enólogo, para elucidar as questões, em relação ao °Babo. O professor evidenciou que o “Termômetro” usado mede a quantidade de açúcar existente no suco da uva recém moída. Este Termômetro foi elaborado por um físico Italiano, cujo sobrenome era “Babo”. Este açúcar em contato com as leveduras existentes na uva desencadeia o processo de fermentação. (Uva + Levedura = vinho). Ressaltou ele:

Durante o processo da fermentação, parte deste açúcar é utilizado e transformado; parte dele é eliminado com o gás produzido e outra, é transformado em álcool que permanece no vinho. Dezesete gramas de açúcar por litro de suco serão transformados em um por cento de álcool do volume final de vinho, ou seja, teremos 1 ml de álcool para cada 100 ml de vinho.

Portanto, dezesete gramas de açúcar por litro correspondem então a 1% de volume de álcool no vinho. Partindo deste princípio, construiu-se o “Termômetro”, ou mostímetro, numa escala graduada que mede a quantidade de açúcar contida no suco da uva recém moída, por litro deste suco. Normalmente esse mostímetro possui uma escala que vai de zero graus (0), a vinte e cinco graus (25).

Figura 11 - Mostímetro de babo, para mosto, em porcentagem de açúcar, calibrado de 0 a 25° Babo



Fonte: do autor.

As operações matemáticas relacionadas às questões do °Babo só foram vistas por mim, o professor pesquisador, após o término do ano letivo. Tal fato ocorreu por ter surgido a dúvida do °Babo muito próxima ao final do ano letivo. Para elucidar tal questão é importante termos algumas definições:

A medição do °Babo, que indica a quantidade de açúcar no mosto, é o primeiro passo para se proceder à correção do açúcar. A partir do teor de açúcar no mosto (°Babo), é possível calcular o grau alcoólico potencial do vinho. Para isso, multiplica-se o °Babo obtido por 0,6. Por exemplo, um mosto com 15 °Babo produzirá um vinho de 9% v/v (volume por volume) de álcool, uma vez que  $15 \times 0,6$  é igual a 9,0. Assim, para cada grau alcoólico que se quiser aumentar no vinho, deve-se adicionar 1,7kg de açúcar para cada 100 litros de mosto. Para isso, recomenda-se usar açúcar cristal de boa qualidade, previamente diluído, numa pequena quantidade de mosto (RIZZON, 2007, p. 24).

Portanto, a partir do que obtemos no mostímetro, podemos saber, aproximadamente, qual será o teor alcoólico do vinho após o processo da fermentação, sendo suficiente apenas estabelecer uma regra de três simples ou uma proporcionalidade. Então, se dezessete gramas de açúcar por litro resultam em um por cento de álcool, logo, tantas gramas de açúcar resultarão em “x” por cento de álcool. A Legislação Brasileira que rege as normas do vinho aconselha que o volume de álcool por litro de vinho esteja entre dez a treze por cento do volume do líquido.

Continuando a relação, para exemplificar, cento e setenta gramas de açúcar por litro de suco serão transformados em 10% de volume de álcool no vinho.

Temos então uma proporcionalidade calculada por uma regra de três simples.

17g/l de açúcar      1% de volume de álcool;

170g/l de açúcar      10% de volume de álcool

Para o vinho manter seu padrão de qualidade, como paladar, aromas, maturidade, durabilidade, ele necessita de aproximadamente de 10 a 13 por cento de seu volume final em álcool, então 180g de açúcar por litro produz um teor alcoólico de:

17 g/l                      1% do volume de álcool

180 g/l                      x % do volume de álcool;

O que corresponde a 10,588 de volume de álcool ou 10,5%, ou seja, um teor alcoólico bom. Um teor alcoólico bom significa aquele que está dentro dos padrões da Legislação Brasileira: entre dez e treze °Babo.

Então, cento e oitenta gramas de açúcar por litro de vinho, o que corresponde aos 18° Babo, é quantidade ideal de açúcar que deve conter o suco da uva recém moída, para a transformação ideal do teor alcoólico no vinho.

Sem que haja necessidade de estabelecer esta proporção pela regra de três simples, nada mais que um processo de multiplicação e divisão pelas partes proporcionais, estabeleceu-se que basta apenas multiplicar por um valor mais próximo do teor alcoólico ideal, ou seja, 10,5% de álcool do volume total. Este valor é o 0,6.

Senão vejamos: se multiplicarmos 18 por 0,5, teremos 9,0; se multiplicarmos 18 por 0,6, teremos 10,8 e se multiplicarmos 18 por 0,7, teremos 12,6. Percebemos que a diferença ao multiplicarmos por 0,5 e 0,7, em relação ao 0,6 é de 1,8 graus o que se torna uma diferença muito grande em relação ao ideal 9,0 é muito baixa e 12,6 é muito alta. Os alunos, portanto, passaram a compreender que ali também havia arredondamentos.

Mesmo tendo uma explicação baseada em “critérios científicos”, permanecia a dúvida do por que desta praticidade em simplesmente multiplicar por 0.6 o grau encontrado no mosto da uva recém moída. Decidido a esclarecer o assunto, mesmo após o término do ano letivo, dirigi-me até a Embrapa de Bento Gonçalves. (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Uva e Vinho – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e ali fiz

minha entrevista, também com um enólogo e pesquisador, o qual efetivamente esclareceu esta dúvida.

Se 17 gramas de açúcar, contidas em um litro de mosto, são transformadas, após o processo final da fermentação, em 1% do volume deste vinho em álcool, então 10 gramas de açúcar, contidas em um litro de mosto serão transformadas em 0,588% de volume de álcool no vinho, que arredondando passa para 0,6. Esta é uma regra de três simples, em que o referencial é a relação, cientificamente comprovada, de 17 gramas de açúcar se transformar em 1% de álcool.

Estava neste momento esclarecida a questão tão crucial e tão simples ao mesmo tempo. Apesar de as explicações anteriores terem uma boa fundamentação e muita “aproximação” com a verdadeira, nem uma delas esteve satisfatória. Podemos ver que numa delas está presente a explicação, de que o “correto é multiplicar por 0,58”, o que se confirmou com a explicação e relação apresentadas pelo enólogo da referida Instituição.

Cabe mais um questionamento importante: Por que o referencial de 10 gramas de açúcar por litro de mosto? Este referencial é coerente, pois o Termômetro (Densímetro) construído pelo cientista italiano Babo para medir a quantidade de açúcar contida no mosto da uva tem sua escala numerada, em 12,13,15,18 etc e não 120, 130, 150, 180. Logo, do 15 para o 150 basta multiplicar por 10. Dez foi a base da relação usada para encontrar o 0,6. Portanto, facilitando as contas, não é preciso cada vez estabelecer uma regra de três simples, basta apenas multiplicar o resultado da graduação exposta no Babo por 0,6 e teremos aproximadamente o volume de álcool final no vinho, após o processo da fermentação.

Ainda acerca deste assunto é oportuno destacar o que Rizzon e Dall’Agnol (2007, p. 20-21) escreveram em seu livro:

Correção do açúcar do mosto - É a prática que consiste em corrigir o teor de açúcar do mosto para que o vinho alcance a graduação alcoólica mínima estabelecida por lei. Essa prática enológica pode ser reduzida ou evitada nas safras em que a uva alcança maturação satisfatória e desde que sejam adotadas, nos vinhedos, determinadas práticas culturais que melhorem a qualidade da uva (poda verde, adubação adequadas, etc.). A correção do açúcar no mosto é também conhecida como chaptalização, por ter sido o médico e químico Francês Antoine Chaptal (1756- 1832) quem difundiu essa prática enológica. A medição do grau Babo, que indica a percentagem de açúcar no mosto, é o primeiro passo para se proceder à correção do açúcar. A partir do teor de açúcar do mosto (°Babo) é possível calcular o grau alcoólico potencial do vinho. Para isso multiplica-se o grau Babo obtido por 0,6. Por exemplo, um mosto com 15° Babo produzirá um vinho com 9,0 % V/V de álcool, uma vez que  $15 \times 0,6$  são iguais a 9,0. Nesse sentido, para cada grau alcoólico que se quiser aumentar no vinho, deve-se adicionar 1,7kg de açúcar para cada 100 litros de mosto.

Dessa forma, após um intenso trabalho de pesquisa realizado pelo professor e alunos, em que esteve presente uma questão sempre despercebida, é possível concluir que o professor

e os alunos, ao saírem da sala de aula para pesquisar, encontraram questões relevantes à Matemática que até então não eram pensadas como importantes, inerentes à disciplina.

Tenho consciência de que algumas questões ficaram fora do contexto geral do trabalho. Como já citei, uma delas, a questão do por que multiplicar por 0,6, devido ao término do ano letivo na Escola. Mas esse assunto me instigou a continuar a pesquisar. Mesmo não tendo dado totalmente conta disso com os alunos, estes novos conhecimentos deram-me maior segurança para realizar meu trabalho em sala de aula nos próximos anos.

Numa entrevista concedida pelo professor-pesquisador, Jorge Ramos do Ó, onde um dos questionamentos feito a ele, após a afirmativa de que a Escola é uma instituição secular que mantém características intocadas, qual sua ideia acerca da Escola no século XXI, se mantém suas características ou se vem sofrendo mudanças, este respondeu que “com isso não digo que a escola não tenha mudado, penso que mudou. Mas essa estrutura de que falei penso que se mantém intacta, lamentavelmente” (RAMOS DO Ó, 2007, p.110). Referente ao papel do professor neste cenário, acrescenta:

O papel do professor teria a passar a definir-se cada vez menos como reprodutor de uma verdade estabelecida, quase sempre expressa no manual escolar, da verdade que está no programa. Penso que o professor deveria saber transformar-se num ator social, capaz de escutar as necessidades dos alunos e basear todo o seu trabalho na troca dessa prática escrita na sala de aula. Que seja alguém que facilite a comunicação do aluno com o seu texto. Da busca permanente do texto no interior da sala da aula. Eu imagino alguém que pudesse, digamos assim, mais do que ser um porta voz da verdade, ser alguém cujo trabalho se concretizasse no exercício criativo de seus alunos (Ibidem, p. 111).

Como encerramento deste trabalho, o próximo capítulo será destinado às considerações finais.

## 5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A INVESTIGAÇÃO E PROPOSTAS DE CONTINUIDADE

*O mundo continua mudando. Não cristalice seu pensamento. Ponha suas ideias em discussão, dialogue, critique, exponha-se. Embora possamos ter preferências e filiações e nos movimentemos melhor em algumas ordens de concepções teóricas do que em outras, isso não significa que elas devem funcionar como viseiras que não nos deixem enxergar o que se passa à nossa volta. Há muitas e variadas formas de compreender, explicar e conceber as coisas do mundo e da vida. Encerrar-se em um universo seguro de questões resolvidas é um convite para o anacronismo. Além disso, sempre é bom lembrar que o dogmatismo científico ou filosófico está muito próximo dos fundamentalismos (COSTA, 2007, p. 149 grifos da autora).*

O presente trabalho buscou verificar quais regras matemáticas emergem quando um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio analisa questões vinculadas à cultura da vitivinicultura e quais os sentidos atribuídos por estes alunos a tais regras e àquelas usualmente presentes na matemática escolar. Para dar conta desse problema de pesquisa, durante o ano de 2010, realizei um trabalho pedagógico com um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini, localizada no Município de Monte Belo do Sul. Os aportes teóricos que sustentaram essa prática são relativos ao campo da Etnomatemática.

Neste campo teórico encontrei algumas respostas e muitos questionamentos para o embasamento do meu trabalho de dissertação, bem como para minha prática pedagógica cotidiana. De fato, embora conhecesse a Tanoaria Mesacaza há muito tempo, pois situa-se no município há muitos anos, não poderia imaginar que, ao ingressar no Mestrado e estudar as teorizações da Etnomatemática, encontraria ali um campo de pesquisa que me fizesse relacionar a matemática escolar e não escolar gestada na prática da fabricação de pipas. Esses estudos foram decisivos para que eu escolhesse a temática da pesquisa. Ver a prática utilizada pelo Senhor Eugênio Mesecaza, na construção das mais diversas pipas de madeira e seus acessórios, necessários para uma cantina de vinhos, tais como a “prensa manual”, os

“mastéis” e tantos outros, mostrou-me a importância de analisar mais profundamente as relações ali existentes.

Ao iniciar a prática pedagógica estava interessado em especial nas relações matemáticas que poderia encontrar ao problematizar a cultura da vitivinicultura, dentre eles a Geometria Espacial. No entanto, ao iniciar a pesquisa com os alunos, eles trouxeram elementos que ampliaram meus interesses pelo estudo e a prática pedagógica. Tais elementos diziam respeito ao cultivo da uva, à elaboração do vinho, ao cálculo do volume, até mesmo à História do Município. Foi também necessário conhecer um pouco do processo histórico, político, cultural e geográfico que determinaram a vinda dos italianos para esta região e o cultivo da uva e do vinho.

Essa nova perspectiva de pesquisa e docência implicou a busca de respostas a questionamentos, que eu como professor não tinha conhecimento para responder adequadamente aos alunos. Por esta razão tornei-me um professor pesquisador, em especial quando tive de procurar um enólogo, para esclarecer uma questão evidenciada por todos os grupos, ou seja, a determinação do grau Babo, e a questões relacionadas à história da uva e do vinho no Município. Nesse sentido, evidencio a produção de três unidades de análise de estudo.

A primeira unidade de análise mostra as regras matemáticas que emergiram das práticas dos viticultores entrevistados, após o desenvolvimento do trabalho que iniciou com os alunos pesquisando em cantinas de pequenos agricultores. E aqui é oportuno frisar os alunos dizerem que logo ao chegarem à família para a entrevista, os viticultores demonstravam apreensão em participar da entrevista, ou, ainda segundo os alunos, medo de se comprometerem com as declarações feitas. Minhas leituras no Mestrado me fizeram compreender que os viticultores certamente tinham receio, por um lado, de revelar informações tidas por eles como sigilosas e, por outro, queriam “agradar” os estudantes.

Os grupos viram que esses trabalhadores utilizavam na determinação de volumes a prática de esvaziar a pipa, pondo o vinho em garrações; no final contavam quantos haviam enchido e multiplicavam esta quantidade por cinco, pois sabiam que um garrafão tem capacidade volumétrica para cinco litros, concluindo então qual era a capacidade de volume desta pipa. Outro grupo, por exemplo, evidenciou que um dos viticultores entrevistados, para

saber a capacidade volumétrica da pipa utilizava um balde de vinte litros, contando-os até enchê-la, efetuando a mesma multiplicação do grupo anterior.

Na apresentação dos trabalhos, os alunos também evidenciaram que os entrevistados não se preocuparam com a exatidão das medidas, ou seja, consideravam plenamente aceitável o arredondamento, a aproximação dos volumes em questão. Cabe também destacar que, ao medirem o volume da pipa em garrações, não consideravam que estes, na verdade, não atingiam a capacidade de cinco litros, mas valores próximos a 4,6 litros, ao mesmo tempo em que não demonstravam preocupação em relação a essa questão, tanto é que a maioria, quando, questionada sobre isso, respondeu que ao adquirir ou mandar fabricar a pipa, pedia ao fabricante ou ao vendedor qual era o volume da mesma, ou se para o fabricante, solicitavam o volume desejado (200 litros, 500 litros, 5000 litros etc).

Estudos como os de Giongo (2008) mostram que na cultura camponesa é recorrente o uso de arredondamentos. Segundo ela:

Em uma das muitas conversas com os professores durante os intervalos, um deles – que ministrava Criações II – destacou que “o que o agricultor quer mesmo é ver resultado, o resto é resto”, mesmo que “eles [os alunos] têm que me mostrar: é assim que se faz [referindo-se ao cálculo da regra de três para a mistura de milho e concentrado]. Aí depois nos arredondamos; mas eles têm que mostrar”. E completou: “Uma coisa é a conta, a outra é a prática, isso é líquido e certo”. Nesse sentido, a conta teria a função de, em suas palavras, “um guia”, ou seja, serviria meramente de um parâmetro uma vez que, depois de encontrado o resultado da quantidade de componentes da ração, este deveria ser submetido às demais variáveis envolvidas porque, ainda segundo ele, “estamos lidando com um ser vivo que tem reações e que muda”.

Nas práticas laborais cotidianas, o Senhor Eugênio Mesacaza também usa arredondamentos, conforme já expresso no capítulo um desta dissertação, na confecção da pipa, apesar de utilizar medidas padrões para o mesmo volume, tais como comprimento e largura das ripas (doelas). Sabe-se, que poderão ocorrer diferenças no volume final, como por exemplo, pela largura da ripa, entretanto, essas diferenças não podem comprometer a estética e a qualidade da pipa, ou seja, não mudar sua forma e nem ocorrer vazamentos. Em síntese, o produto final da tanoaria, a pipa, não pode ter “defeitos”, falhas; todo o processo matemático usado em sua construção objetiva como resultado final a exatidão: a pipa não pode vazar, seus encaixes devem ser perfeitos. Os arredondamentos e as aproximações, nestes casos, são plenamente aceitáveis, por não produzirem distorções que podem ser consideradas significativas, pois não mudam um produto final ou uma transação comercial.

Desse modo, penso terem meus alunos compreendido que as regras da matemática não escolar também fazem sentido no contexto em que são inseridas, mesmo que não mantenham o rigor daquelas usualmente presentes na matemática escolar.

Os alunos também evidenciaram que as regras da matemática não escolar – dentre elas o arredondamento - fazem sentido no contexto onde são usadas. Entretanto, eles, por ocasião da apresentação dos seus trabalhos, tentavam “traduzir” os procedimentos adotados pelos viticultores e pelo fabricante das pipas, procurando identificar as formas geométricas que mais se aproximavam com as formas das pipas encontradas nas cantinas visitadas e na Tanoaria Mesacaza. Esta é a segunda unidade de análise. Sempre esteve muito explícita, por parte dos alunos, essa preocupação de traduzir tudo para a Matemática aprendida em sala de aula, não sei se para me agradarem como professor ou se na verdade sentiam-se “presos” a uma única maneira de trabalhar a Matemática.

Essa necessidade que os alunos demonstravam em “traduzir” a matemática não escolar dos viticultores e do fabricante de pipas em matemática escolar fez-me refletir se eu como professor, com os “métodos de ensino” que utilizei, não me tornei responsável para que os alunos tivessem essa necessidade? Ou talvez quisessem apenas me agradecer, mostrando a importância da matemática escolar para suas vidas? Ou talvez ainda, resultado de um longo processo da relação poder-saber? Eu, como professor da disciplina Matemática, certamente colaborei de forma decisiva, para que meus alunos procurassem, sempre, traduzir tudo para as fórmulas da matemática escolar, mesmo entendendo não ser este o único meio para encontrar as respostas às situações a serem resolvidas.

Mesmo que meus alunos constantemente se reportassem às regras da matemática escolar, penso que minha prática pedagógica suscitou neles a modificar as ideias previamente estabelecidas e aceitas acerca da Matemática. Esta passou a ser compreendida não mais como um conjunto de conhecimentos exatos, definidos, cuja competência para adquiri-los é privilégio de poucos, mas sim, como um processo dinâmico de construção do saber e cujas regras estão vinculadas à necessidade da comunidade.

A estrutura vigente de escola que temos fez do meu trabalho algo isolado e estanque, não atraiu a participação de outros professores, preocupados em “não perder tempo”, devido à organização e à concepção de processos considerados corretos e normativos, a serem seguidos, para ensinar e aprender Matemática. Esses processos têm feito com que os

professores se encontrem sempre envolvidos pela necessidade de vencer conteúdos, validados nos planejamentos escolares definidos no início de cada ano letivo, e em consonância com os livros didáticos, na maioria das vezes impostos por órgãos governamentais e provas nacionais, tornando assim o conhecimento matemático restrito a um conjunto de informações previamente construídas, cabendo aos professores transmiti-las no intuito de que os alunos as memorizem. Nesse caso, a escola também estaria reforçando as desigualdades entre as distintas matemáticas praticadas pelos grupos sociais ao considerar legítimos apenas aqueles conhecimentos que ela oferece e valoriza.

A terceira unidade mostra como eu e meus alunos nos tornamos pesquisadores. Neste momento, como já relatei anteriormente, percebi o quanto é complexo efetivar um trabalho pedagógico centrado na pesquisa: quantas variáveis interferem e quantas precisam ser redirecionadas.

Como bem aponta Costa (2007, p. 148):

Para um objeto ser pesquisado é preciso que uma mente inquiridora, munida de um aparato teórico profundo, problematize algo de forma a construí-lo em objeto de investigação. O olhar inventa o objeto e possibilita as interrogações sobre ele. Assim, parece que não existem velhos objetos, mas, sim, olhares exauridos.

Nesse processo, os alunos também se tornaram pesquisadores, pois tiveram de sair da sala de aula, fazer entrevistas com viticultores, registrar em fotografias, filmagens e compartilhar por meio de relatórios e apresentação de trabalhos, informações entre si e com o professor. Mais do que pesquisar sobre aspectos da matemática escolar, meus alunos enveredaram pelos caminhos da pesquisa envolvendo aspectos culturais da comunidade. De fato, concluíram que, mesmo sendo moradores de localidades do interior de um pequeno município gaúcho, estão conectados ao mundo mediante TV por assinatura, “internet”, telefone. Pude também perceber, como professor, que meus alunos estavam conectados ao mundo, logo me fez concluir que devo mudar minhas práticas pedagógicas, atentando para as modificações que ocorreram nas comunidades destes alunos e que não havia compreendido de modo mais aprofundado. O campo da Etnomatemática também contempla tais ideias:

O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemática das culturas periféricas. Procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social, e difusão desse conhecimento. Naturalmente, no encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros [de indivíduos e de grupos] (D'AMBRÓSIO, 2004, p.45).

Em sua Dissertação de Mestrado Giongo (2001, p. 93) ao buscar discutir a relação que havia entre os saberes do “mundo da escola” e os saberes do “mundo do trabalho”, num contexto fabril calçadista, em que a parte empírica da pesquisa se desenvolveu em três fábricas do setor de calçados, no “Vale do Taquari”, destaca:

Em oposição a esta concepção de resgatar os saberes populares e “depurá-los” por meio de uma Ciência asséptica e imaculada, a Etnomatemática está atenta para compreender os efeitos que são produzidos quando esses mesmos saberes, não hegemônicos, são impedidos de circular ao currículo escolar. A Etnomatemática destaca a importância de acontecer efetivamente uma conexão entre a escola e o que lhe é “exterior”, o que inclui, certamente, o “mundo do trabalho”.

Destaco também que se no início do trabalho de pesquisa eles não mostraram interesse de participação, à medida que o processo foi se desenvolvendo, e eles foram se engajando no trabalho, foi crescendo “o gosto pela pesquisa”, pelas questões sem respostas e que os impulsionavam a buscar mais e de formas diferentes, sentindo que o professor, neste particular, também precisava pesquisar para interagir e as relações e preocupações da pesquisa transformavam-se em momentos de novas descobertas.

Entendi que na avaliação que faria com meus alunos não teria sentido realizar uma prova ou trabalho com questões descritivas ou similares. Busquei avaliar todo o processo desde os relatos escritos, das apresentações destes para todos os grupos, o entusiasmo demonstrado à medida que íamos desenvolvendo a pesquisa, pois grande parte dela foi desenvolvida fora do horário escolar, inclusive junto a enólogos. Assim, entendi que enquanto eles trabalhavam na pesquisa fora da sala de aula, como professor estive atento aos conteúdos da grade curricular, pois estes também são importantes. Tive o cuidado de em momento algum excluí-los.

Com relação a isto D’Ambrósio mostra que:

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente assim que se faz boa pesquisa matemática – e na verdade pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento. O acesso de um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizado, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível situação ou curso de ação (D’AMBRÓSIO, 2004, p. 51).

Meu trabalho, em momento algum, teve a pretensão de produzir verdades absolutas, tampouco encerrar-se em si mesmo, mas ampliar e instigar o leque dos questionamentos sobre possíveis rupturas no campo da educação matemática. Quer somente ser um ponto de partida

para novas discussões sobre matemáticas escolares e não escolares. Sem querer sobrepor uma à outra, porque são geradas em distintas culturas, não podendo, portanto, ser comparadas.

Em alusão ao pouco preparo que as instituições especializadas na formação de profissionais da área do magistério, especialmente os professores da disciplina Matemática, D'Ambrosio, em seu artigo "A volta ao Mundo em 80 Matemáticas", evidencia a importância da matemática clássica, porém salienta que a educação matemática é algo mais abrangente e que deve valorizar a diversidade cultural e desenvolver a criatividade.

Para alguns críticos isso seria inútil com base na alegação de que tais atividades se restringem ao campo lúdico. Sem dúvida os estudantes em busca de um emprego serão avaliados por seu conhecimento da matemática clássica. No entanto, a educação é mais que uma transmissão de instrumentos utilitários direcionados para o sucesso profissional. Ela deve valorizar a diversidade cultural e desenvolver a criatividade (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 7).

Reconhecer que todas as culturas produzem Matemática, inclusive, e de modo especial, a cultura de construir pipas e seus derivados, e que esta mantém relações com a cultura da matemática (re)produzida nas escolas, é uma tarefa que precisa ser desenvolvida de modo a envolver, o máximo possível, a comunidade escolar, pois querer romper conceitos pré-estabelecidos, tais como aqueles que determinam as regras escolares como certas e imutáveis, é um trabalho que exige persistência, determinação pela convicção de querer encontrar espaços para a matemática usualmente marginalizada nos currículos escolares. Nesse sentido:

Para alguns educadores (D'Ambrosio (1973), Frankestein e Powell (1977) e Knijnik (1996)), o termo designa um programa de pesquisa que se desenvolve junto com a prática escolar. Segundo esses autores, reconhecendo que todas as culturas produzem conhecimento matemático, é importante que se conquistem espaços nos currículos para que conhecimentos usualmente marginalizados possam contemplados no universo da escolarização (HALMENSCHLAGER, 2001, p. 25).

Cooperando com a ideia, a autora ainda afirma que a Matemática, desde os tempos gregos e até mesmo os atuais, "tem sido a modalidade de pensamento lógico e racional que se conservou estável a ponto de se tornar elemento de identificação da própria espécie humana". (Ibidem, p. 25).

Isto não significa que os professores e pesquisadores orientados pela vertente da Etnomatemática, não estejam preocupados em valorizar a preparação do estudante para o mundo pós-moderno - um alerta destinado principalmente às Escolas cujos alunos pertençam as classes sociais menos favorecidas - Halmenschlager (2001) ainda evidencia ser necessário

o contato com os elementos tecnológicos encontrados no mercado laboral do trabalho, tais como: calculadoras e computadores.

Estou ciente de que poderia ter desenvolvido mais meu trabalho, porém pretendo para os próximos anos relacionar, por exemplo, melhor a matemática escolar, no campo da geometria plana, com a matemática não escolar utilizada pelo fabricante de pipas. Penso também que deveria ter levado a turma mais vezes visitar a Tanoaria Mesacaza, pois uma só visita e a explicação do aluno Mauro Mesacaza (filho do proprietário da tanoaria em estudo), em sala de aula, foi pouco para elucidar melhor as questões relacionadas à pesquisa, ou seja, como calcular o volume das pipas. Devia ter aproveitado, com mais visitas, para aprofundar as semelhanças e diferenças entre a matemática escolar e a não escolar, esta última com grandes implicações nos cálculos do Senhor Eugênio Além disso, aproveitar para analisar melhor o modo como são construídas as pipas, em especial o processo de montagem.

Esses importantes detalhes apenas eu, no meu papel de professor pesquisador, pude presenciar e inteirar-me para descrever a dissertação. Sem dúvidas teria sido muito bom para os alunos terem vivenciado esta etapa da pesquisa.

Pretendo também, ao iniciar o estudo da geometria, no Ensino Médio, inverter a ordem da minha prática. Ao invés de iniciar o trabalho de acordo com a matemática escolar, partir da pesquisa à tanoaria e às cantinas dos pequenos produtores, bem como de uma grande indústria de vinhos da região. Essas propostas estão de acordo com as novas orientações, vindas da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, para a docência no Ensino Médio, com o objetivo de qualificar do aluno em pesquisa.

Após a conclusão deste trabalho, percebi o quanto seria importante, se o tivesse desenvolvido de forma interdisciplinar, especialmente com a Química, por esta ter relação direta com a elaboração, com a análise e com a composição do vinho e seus derivados. A disciplina de História também poderia estabelecer relações com a colonização da região e do Município. Esses aspectos são mais uma evidência que meu trabalho não encerra em si mesmo, porém abrange novos desafios. Embora não tenha focado essas questões, percebo que instigou em mim questões até então as consideradas imutáveis, e passaram a ser temas com discussão permanente. Encerro com as palavras de Santos (2005) e Silva (2008), duas professoras pesquisadoras da vertente da etnomatemática.

Para mim, foi muito difícil estudar essas teorias que eu via, no início, como indo de encontro a tudo o que antes tinha aprendido. Principalmente, apropriar-me dos conceitos foi algo que me exigiu um grande esforço, pois precisei reformular quase tudo que antes havia construído como certezas. Depois, fui me dando conta de que aquelas certezas não estavam tão firmes assim, que a própria ideia de certeza era problemática. Quanto mais estudava sobre Etnomatemática e as teorias contemporâneas do currículo, mais encontrava, nessas áreas do conhecimento, elementos teóricos que davam sustentação a questões que antes eu percebia de uma maneira intuitiva, sem uma sustentação teórica (SANTOS, 2005, p. 113).

De certa forma, este trabalho modificou minha maneira de conceber o mundo e a matemática, possibilitando-me problematizar algumas das certezas que tinha, desconstruindo-as. Ao longo do processo de aprender novas teorizações, assim como na realização do trabalho de campo fui me dando conta de que haverá, sempre, novos desafios para esta professora, pesquisadora e estudante, que continuará disposta a seguir aprendendo e refletindo sobre sua vida e sua prática pedagógica, atribuindo e produzindo novos sentidos por meio das palavras (SILVA, 2008, P.116).



## REFERÊNCIAS

BAUER, Martin W; GASKELL, George & ALLUM, Nicholas. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. In: BAUER, Martin W.& GASKELL, George (orgs). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002, p. 17-36.

CHASSOT, Ático. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

COSTA, Marisa Vorraber. Uma agenda para jovens pesquisadores. In: COSTA, Marisa Vorraber (org) **Caminhos Investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. Ed. Rio de Janeiro: Lamparina Editora, 2007, p.139-154.

D´ AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda & OLIVEIRA, Cláudio José (orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004, p. 39-52.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1985.

\_\_\_\_\_. Volta ao mundo em 80 matemáticas. In: **Revista Scientific American**. São Paulo: Duetto Editorial, 2009, p. 6- 9.

DALCIN, Maria Stefani. **Vale dos Vinhedos: história, vinho e vida**. Bento Gonçalves: MSD Empreendimentos Culturais; Gráfica Pallotto, 2008.

DUARTE, Claudia Glavann. **Etnomatemática, currículos e práticas sociais do “mundo da construção civil”**. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2003.

\_\_\_\_\_. **Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o “mundo da construção civil”**. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda & OLIVEIRA, Cláudio José (orgs). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004, p. 183-202.

FALCADE, Ivanira. **Gênese e dinâmica da paisagem vitícola nas regiões das indicações de procedência Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira e Monte Belo (Brasil)**. Disponível em URL: [www4.fct.unesp.br/encontros/engrup/Trabalhos/TEXTOS-MESAS-](http://www4.fct.unesp.br/encontros/engrup/Trabalhos/TEXTOS-MESAS-)

PUBLICACAO/NEAG\_Ivanira\_Viticola\_Vale\_Vinhedos.pdf. Acesso em: maio. 2011, p.1-17.

GIONGO, Ieda Maria. **Educação e produção de calçados em tempos de globalização**: um estudo etnomatemático. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2001.

\_\_\_\_\_. **Disciplinamento e resistência dos corpos e dos saberes**: um estudo sobre a educação matemática da Escola Estadual Técnica Agrícola Guaporé. Tese (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2008.

GIONGO, Ieda Maria; GRASSELLI, Fernandes. Educação matemática, jogos de linguagem e etnomatemática: analisando uma prática pedagógica. In: V Congresso Internacional de Educação, 2011, São Leopoldo. *Anais...* Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2011.

GLOBO REPÓRTER. **Vinho e Saúde**. Rede Globo de Televisão. Rio de Janeiro: dezembro de 2010.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Cadastro Vitícola 2011 – Ibravin**: Porto Alegre; Brasília, 2011.

HALMENSCHLAGER, Vera Lucia da Silva. **Etnomatemática**. Uma experiência educacional. São Paulo: Summus, 2001.

KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e resistência**: educação matemática e legitimidade. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

\_\_\_\_\_. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda & OLIVEIRA, Cláudio José (orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004, p. 19-38.

\_\_\_\_\_. Do ofício no campo da Educação Matemática: a inversão do espelho como estratégia analítica. In: IX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. 2005, São Paulo. *Anais...* Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005, p.1-5.

LOIZOS, Peter. Vídeo, filmes e Figuragrafias como documentos de pesquisa. In: BAUER, Martin W. & GASKELL, George (orgs). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Rio de Janeiro: Vozes, 2002, p. 137-155.

ORIEGA, Pe. Francisco. **Enologia Teórico-Prática** Volumes I y II Editora educaciones, Instituto Salesiano de Artes Gráficas. Diretor da Faculdade de Enololgia de Mendoza Argentina.

PICOLI, Fabiana Diniz de Camargo. **Alunos/as surdos/as e processos educativos no âmbito da educação matemática**: problematizando relações de exclusão/inclusão. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Lajeado: Centro Universitário UNIVATES, 2010.

RAMOS DO Ó, Jorge; COSTA, Marisa Vorraber. Desafios à escola contemporânea: um diálogo. In: **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 32(2), jul/dez 2007, p. 109-116.

RAZADOR, Leonir. **Povoadores e história de Monte Belo do Sul**. Porto Alegre, EST Edições, 2005.

RIZZON, Luiz Antenor. **Vinho Tinto**. Brasília, DF; Embrapa Informação Tecnológica, 2007 Coleção Agroindústria Familiar.

SANTOS, Marilene. **Práticas sociais da produção e unidades de medida em assentamentos** do Nordeste Sergipano: um estudo etnomatemático. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2005.

SILVA, Fabiana Boff de Souza. **A(prender) Matemática é difícil**: problematizando verdades do currículo escolar. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2008.

WANDERER, Fernanda. Educação de jovens e adultos, produtos da mídia e etnomatemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda & OLIVEIRA, Cláudio José (orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004, p. 253-271. .



**APÊNDICES**

Monte Belo do Sul, 24 de maio de 2010.

Senhores pais!

Como é de conhecimento, sou professor de Matemática do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Pedro Migliorini e, desde 2009 sou mestrando no Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas - da UNIVATES, em Lajeado, RS, onde desenvolvo pesquisa que tem por objetivo contribuir para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem na Matemática. Para tanto, nos próximos meses, desenvolverei atividades pedagógicas junto à referida turma que incluem, dentre outros, saídas a campo, filmagens de atividades desenvolvidas, entrevistas gravadas e transcritas e confecção de relatórios. Assim, solicito que, junto a seu/sua filho/filha, leia o Termo de consentimento livre e esclarecido abaixo e o devolva devidamente assinado, a fim de que eu possa dar continuidade à pesquisa. Muito obrigado pela atenção.

---

Professor Fernandes Grasselli

#### **Termo de consentimento livre e esclarecido**

Pelo presente Termo de Consentimento, declaro que meu filho/filha foi esclarecido/esclarecida, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento ou coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos a que será submetido/submetida por ocasião da realização das atividades acima descritas.

Fui igualmente informado/informada:

1. Da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida sobre os procedimentos e outros assuntos relacionados com a pesquisa.
2. Da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga qualquer tipo de prejuízo.
3. Da segurança de que meu filho/filha não será identificado/identificada e que se manterá o caráter confidencial e anônimo das informações. Assim, as informações e resultados desta pesquisa estarão sempre sob

sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado.

4. Da ausência de custos financeiros.

A orientadora do mestrando é a professora do Centro Universitário UNIVATES Ieda Maria Giongo que pode ser contatada pelo e-mail [igiongo@univates.br](mailto:igiongo@univates.br) ou pelo telefone (51) 37147000, ramal 5517.

---

Assinatura do(a) responsável pelo participante da pesquisa

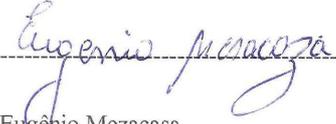
---

Assinatura do participante da pesquisa

### Declaração

Eu, Eugênio Mesacaza, portador da Carteira de Identidade número 4033124027, declaro que autorizei o mestrando Fernandes Grasseli a utilizar fotografias que representam minhas atividades laborais na Tanoaria Mesacaza, de minha propriedade. Declaro também que o mestrando está autorizado a divulgar meu nome e o de minha empresa na dissertação, bem como na apresentação de trabalhos e escrita de artigos.

Monte Belo do Sul, 20 de janeiro de 2012

  
Eugênio Mesacaza

**Declaração**

Eu, Eugênio Mezacasa, portador da Carteira de Identidade número 4033124027, declaro que autorizei o mestrando Fernandes Grasseli a utilizar fotografias nas quais é possível identificar a imagem de meu filho, Mauro Mezacasa. Declaro também que o autorizei a utilizar estas imagens na apresentação de trabalhos e na escrita de artigos.

Monte Belo do Sul, 20 de janeiro de 2012

A handwritten signature in cursive script, reading "Eugênio Mezacasa", written over a horizontal dashed line.

Eugênio Mezacasa

## A História da uva e do vinho no Rio Grande do Sul!

O imigrante italiano, apegado à viticultura por tradição e por vocação, obrigatoriamente vivia e cultivava a videira em sua terra longe. Já haviam feito os imigrantes que se estabeleceram em outras regiões da América e da Ásia. O colono italiano, recém-chegado em 1845, ainda não tinha as mudas de videiras. Foi somente ao deixar a terra para a tão desejada de Cal, Montenegro para levar seus produtos e buscar suprimentos que tomou contato com as videiras (variedade Isabel) que os agricultores alemães cultivaram há algum tempo para seu próprio consumo.

O Rio Grande do Sul faz parte do complexo histórico da vitivinicultura hispânica-americana por ter raízes históricas, situado era de lado espanhol, era de lado português.

A viticultura tornou-se expressiva com a introdução de uvas americanas, particularmente a Isabel. No início, cultivavam apenas para o consumo da família. Por volta de 1890 o êxito dessa variedade era tão surpreendente que os colonos iniciaram a comercialização do vinho Isabel para a capital do Estado e outras cidades.

O transporte era feito em tonéis de barro, alojado em 2 barris de 40 litros cada, colocados um de cada lado do animal. O colono negociava seus produtos por troca: treca-va o vinho por café, açúcar, tecidos e ferromentos agrícolas.

De negociante até os entres, de consumo local, o vinho era transportado, às vezes, em escravos puxados por mulas, que enfrentavam as precárias condições e intempéries por dias a fio para chegar ao destino.

A partir do momento em que se iniciou o comércio do vinho surgiu a figura do tamoeiro, o construtor de barris.

Além de bastante habilidade, o tamoeiro também devia apresentar muita força física. Gradativamente os tamoeiros se multiplicaram para empregar a produção e o comércio do vinho.

O plantio de pequenos vinhedos de cada família era feito em terrenos já cultivados ou logo após o desmatamento. A fertilidade do solo virgem, a umidade e o sol quente do vale da serra gaúcha, aliados ao vigor natural da videira Isabel, faziam as plantas crescerem admiravelmente, com longos galhos e enormes folhas.

A frutificação era abundante. O entusiasmo era muito grande e seguramente, a videira foi o bálsamo e o consolo do imigrante em sua terra de origem. Uma nova e promissora cultura se apresentava para manter a alegria e energia, e refazer as energias dos desbravadores da região.

Com o aumento das famílias, a melhoria das condições de vida e o desenvolvimento da promissora cultura da videira, tornou-se necessária e possível a construção de novas casas, com maior espaço e mais comodidade. Ai surgem as casas com pátio e algumas com sótão. O porco teve como uma das causas preponderantes de seu surgimento a elaboração, envelhecimento e guarda de vinho nos pipôs, o qual deveria durar e abastecer o consumo da família até a colheita do ano seguinte.

A uva era colhida em balaios feitos de cipó e esmagada com os pés. A fermentação se processava em pipos de madeira instalados no porco da casa, onde todas as operações de vinificação eram feitas pela própria família. Logo após o esmagamento da uva, o mosto doce era levado por todos. Fermentado, o mosto era transformado em vinho, quase todo uva Itália, de uva Isabel, e com amido, já nos meses de abril e maio, devendo durar até a próxima colheita.

Os imigrantes italianos que chegaram a Monte Belo de 1845 a 1880 iniciaram sua colonização através das primeiras famílias provenientes de "Udine, Verona, Trento, Modena, Treviso, Belluno, Brúcia, Veniza, Pádua, Montevia e Viança".

Os imigrantes não dispunham de recursos financeiros, tinham apenas alguns instrumentos, algumas sementes e muito, muito trabalho da célula familiar. Os instrumentos básicos eram o arado pequeno e a enxada. Uma carroça, uma junta de bois, uma mula ou cavalo, uma vaca leiteira também eram indispensáveis para desenvolver a economia colonial.

com um pouco diserte, após alguns anos as mudas trazidas da Itália, desenvolveram parvárias nas encostas íngremes e locais de difícil acesso. Por não terem conhecimento de técnicas de conservação, o vinho elaborado era consumido em fração de meses.

Em 1888, surge a primeira cantina de propriedade da família Fromenti, associada a Lawrence Menace.

### Benefícios e malefícios do ópio

Em países avançados, o ópio tem sido usado para aliviar a dor, mas também tem sido usado como um agente de abuso de drogas, dependendo da dose e do uso. O ópio tem sido usado para aliviar a dor, mas também tem sido usado como um agente de abuso de drogas, dependendo da dose e do uso. O ópio tem sido usado para aliviar a dor, mas também tem sido usado como um agente de abuso de drogas, dependendo da dose e do uso.

O consumo moderado de ópio pode ser usado para aliviar a dor, mas também tem sido usado como um agente de abuso de drogas, dependendo da dose e do uso. O ópio tem sido usado para aliviar a dor, mas também tem sido usado como um agente de abuso de drogas, dependendo da dose e do uso.

Profissionais de saúde devem ser cautelosos ao prescrever ópio para seus pacientes, especialmente para aqueles que têm um histórico de dependência de drogas ou de abuso de drogas. O ópio tem sido usado para aliviar a dor, mas também tem sido usado como um agente de abuso de drogas, dependendo da dose e do uso.

O principal componente do ópio responsável

para benefícios à saúde, presente na urina, em especial na urina que contém a substância também para proteger a filtração os raios. As urinas saudáveis são de cor clara da mesma forma que o urina, tendo a mesma poder antioxidante dentro do corpo, devido a presença de substâncias chamadas flavonóides, que protegem a circulação. Os flavonóides encontrados na urina, e no suco de urina, tem propriedades que também, como o urina, possuem a circulação de chamado mal colesterol, LDL ou hiperlipídias de baixa (LOW) densidade de que vivem à formação de placas de ateroesclerose nas paredes dos vasos.

### Benefícios

- Aumenta de HDL colesterol (bem colesterol)
- Protege o sistema cardiovascular, evitando ataques cardíacos e derrames
- Aumenta a resistência de vasos cardíacos
- Tem efeito tranquilizante, auxiliando na controle de stress e tornando o sono mais saudável
- Também reduz o risco de desenvolvimento de câncer devido a consequência a surgimento de células do câncer
- Inibe a multiplicação de vírus que ocorrem na urina.