PROBLEMATIZANDO UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA

Ieda Maria Giongo, M.T. Quartieri, F. Grasseli
Univates

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo examinar quais regras matemáticas emergem quando um grupo do Ensino Médio de uma escola do Rio Grande do Sul, Brasil, analisa questões vinculadas à cultura da vitivinicultura. O material de pesquisa foi constituído pelo diário de campo do pesquisador, filmagens, entrevistas com agricultores, material escrito pelos alunos e observações em uma Tanoaria do Município. Tendo como referenciais teóricos o campo da etnomatemática, os resultados apontaram que as regras matemáticas que emergiram das práticas laborais dos entrevistados aludem a estimativas e arredondamentos; na análise das práticas matemáticas não escolares, os alunos referiam-se a estas por meio de regras presentes na matemática escolar; o professor e os alunos tornaram-se pesquisadores durante o processo investigativo.

PALAVRAS-CHAVE: Educação matemática, etnomatemática, Ensino Médio.

OBJETIVO

O município de Monte Belo, no Rio Grande do Sul, localizado na Região da Serra Gaúcha, é geograficamente formado por vales e montanhas, sendo muitas delas bastante íngremes e com vocação para o cultivo de uvas. Dalcin (2008, p.21) evidencia a relevância das condições climáticas ao afirmar que o clima "é responsável, ainda, por gerar, a vocação da região – quer pela fineza e elegância típica dos aromas, quer pela complexidade e evolução organoléptica" (Ibidem, p. 21).

Nesse pequeno município, situa-se a Escola Estadual Pedro Migliorin que tem, entre os seus alunos, egressos de pequenas escolas situadas no interior de Monte Belo, filhos de pequenos agricultores que estão fortemente envolvidos no cultivo de uva e na fabricação de vinhos caseiros. Em 2010, na turma do 3º ano, foi realizada uma prática pedagógica investigativa durante as aulas da disciplina Matemática. As atividades integrantes da referida prática e desenvolvidas com os alunos incluíram pesquisas em livros, periódicos e internet, visitas a uma Tanoaria e entrevistas com agricultores da região, um historiador e um técnico agrícola. A partir das atividades acima propostas, configuraram-se 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 eles a tais regras e àquelas usualmente presentes na matemática escolar?

MARCO TEÓRICO

A vertente da educação matemática denominada de etnomatemática teve início 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-MATEMÁ- TICA são as técnicas ou as artes (TICAS) de ensinar, entender, explicar, lidar com o ambiente natural (MATEMA) social e imaginário (ETNO)". 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 (1996, p. 51):

> 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.

Knijnik ainda expressa 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.

Duarte (2004), em sua dissertação de mestrado, evidencia como, muitas vezes, os modos de calcular de grupos de trabalhadores são excluídos ou tidos como "não matemáticos". Por meio do 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" (Duarte, 2004, p.184). A autora afirma que "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 da academia." (Duarte, 2004, p. 185). Assim, voltar às atenções "para as tradições anuladas, para as histórias não contadas" tem sido um dos focos centrais das análises propostas por pesquisadores da etnomatemática. Entretanto, Knijnik (1996, p.89) afirma que:

> 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.

RESULTADOS

A prática pedagógica investigativa permitiu que fossem formuladas 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.

As evidências da primeira unidade de análise podem ser expressas, por exemplo, quando os trabalhadores entrevistados pelos alunos mostraram que utilizavam, na determinação de volumes, a prática de esvaziar a pipa pondo o vinho em garrafões. No final, contavam quantos haviam enchido e multiplicavam esta quantidade por cinco, pois sabiam que um garrafão tem capacidade volumétrica para cinco litros, concluindo qual era a capacidade de volume da referida pipa. Outro grupo evidenciou que, para saber a capacidade volumétrica da pipa, um dos agricultores entrevistados utilizava um balde de vinte litros, contando-os até enchê-la, efetuando a mesma multiplicação do grupo anterior, não contabilizando, entretanto, uma suposta exatidão das medidas, ou seja, considerava plenamente aceitável o arredondamento e a aproximação dos volumes em questão.

Cabe também destacar que, ao medirem o volume da pipa em garrafões, os entrevistados não supunham que aqueles não atingiam a capacidade de cinco litros, mas sim valores próximos a 4,6 litros. Ao mesmo tempo em que não demonstravam preocupação em relação a essa questão, um dos agricultores respondeu que, ao adquirir ou mandar fabricar a pipa, pedia ao fabricante ou ao vendedor qual era o volume da mesma ou solicitava o volume desejado (200 litros, 500 litros, 5000 litros etc.).

Nas práticas laborais cotidianas, o fabricante de pipas também usava arredondamentos na determinação do volume, conforme expresso no excerto abaixo. Inicialmente, o fabricante escolhe uma "ripa" reta de madeira e introduz, no barril, por meio do orifício situado em sua parte central onde a "barriga" é maior, bem como o é o diâmetro, o qual totaliza 66 cm. Em seguida, mede por fora o mesmo – o diâmetro do "tampo"-, ou seja, a parte onde o barril possui o menor diâmetro, totalizando 56 cm, tendo sempre o cuidado de diminuir a medida da madeira ou, como diz seu Eugênio, "medir só o limpo". Realizadas as duas medidas, faz-se a diferença entre elas, "então 66 menos 56 dá diferença de 10. Esse dez dividido por dois dá o cinco, somo com o cinquenta e seis que dá sessenta e um, esse sessenta e um divido por dois que dá trinta ponto cinco. Esse trinta ponto cinco multiplico por ele mesmo, o resultado multiplico 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 cada lado que é a espessura da ripa, então temos noventa e cinco menos quinze que dá oitenta, esses oitenta multiplica pelo resultado último e finalmente este resultado a gente multiplica por três ponto quatorze dezesseis que dá o volume em litros". O resultado final de todas essas operações foi de, aproximadamente, 233 litros. Os arredondamentos e as aproximações, nesses casos, são plenamente aceitáveis por não produzirem distorções consideradas significativas que comprometam o produto final.

A segunda unidade de análise tornou-se evidente, dentre outras situações, quando os alunos apresentavam seus trabalhos, conforme expresso no excerto abaixo:

> Aluna – 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 – 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 falava, mostrava na figura]; ela também tem um buraco e a gente mediu para saber as medidas internas,
>
> Professor – Vocês não a cortaram ao meio?
>
> Aluna - Não, mas usamos essa fórmula, porque achamos que ela era a
> que mais se assemelha para se calcular.

Em outra situação, enquanto uma aluna expressava os dados num canto do quadro, outro escrevia a fórmula, explicando também as medidas do barril. Para ele, "daria para dizer que essa fórmula também poderia ser comparada à fórmula do tronco de cone e de Báscara porque primeiro a gente tem que encontrar os valores, como fazemos para achar os valores de 'x' e 'y'".

Como apontado por 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 -, a resolução destas esteve centrada na supremacia da escrita em detrimento da oralidade e do formalismo, regras usualmente presentes 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 e no âmbito da matemática escolar -, mas de estarmos atentos para, em nossas práticas pedagógicas relativas a esse campo, questionar a supremacia das regras associadas à matemática escolar em detrimento de outras poderosamente mescladas às mais diversas culturas e como nossas práticas pedagógicas contribuem para a permanência dessa hegemonia.

A terceira unidade de análise diz respeito à necessidade de o professor e alunos tornarem-se pesquisadores quando, durante a pesquisa, emergiu uma questão vinculada à quantidade de açúcar na uva e álcool final no vinho. Para simplificar essa regra, bastava multiplicar o assim chamado "grau babo" obtido por 0,6, (seis décimos), e o resultado dessa operação equivalia, aproximadamente, ao 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 uma certeza dessa afirmativa, o fato de não encontrar uma relação para tal intrigava os alunos. Os discentes tornaram-se efetivamente pesquisadores e não mais entrevistadores, pois consultaram técnicos agrícolas, enólogos, os próprios pais que também eram fabricantes de vinho, sem obter uma resposta convincente. Os relatos abaixo apontam para essa questão:

> Aluno – 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 15º representa 150 gramas de açúcar por litro e cada litro gera 1º 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 18º.

CONCLUSÕES

A partir do acima exposto, muitas análises poderiam ter sido enfocadas. Neste trabalho, optamos por enfatizar o papel do professor diante das novas configurações da sociedade e, em particular, da escola. Jorge Ramos do Ó, ao ser questionado porque a escola é uma instituição secular que mantém características intocadas, 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 nesse cenário, ele acrescenta que:

> O papel do professor teria a passar a definir-se cada vez menos como reprodutor de uma verdade estabelecida [...] 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 [...] 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 (Ramos do Ó, 2007, p. 111).

Este trabalho não teve a pretensão de produzir verdades tampouco encerrar-se em si mesmo, mas ampliar e instigar o leque de questionamentos sobre possíveis rupturas no campo da educação matemática. Quer, portanto, ser um ponto de partida para novas discussões sobre matemáticas escolares e não escolares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D´Ambrósio, U. (1985). *Etnomatemática*. São Paulo: Ática.

Dalcin, M.S. (2008). *Vale dos Vinhedos: história, vinho e vida*. Bento Gonçalves: MSD Empreendimentos culturais.

Duarte, C. G. (2004). Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o "mundo da construção civil". In: Knijnik, G.; Wanderer, F. & Oliveira, C. J. (orgs). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: Edunisc, p. 183- 202.

Giongo, I.M.; Grasseli, F. 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.

Knijnik, G. (1996). *Exclusão e resistência:* educação matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre: Artes Médicas.

Knijnik, G. (2004). Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural,o social e o político na educação matemática. In: Knijnik, G.; Wanderer, F. & Oliveira, C. J. (orgs). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: Edunisc p. 19-38.

Ramos do Ó, J. ; Costa, M. (2007). Desafios à escola contemporânea: um diálogo. In: *Revista Educação e Realidade.* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 32(2), jul/dez, p. 109-116.