



ETNOMATEMÁTICA DO CONTEXTO AGRÍCOLA: ELABORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA

Ethnomathematics of the agricultural context:
elaboration and problem solving of mathematics


Amanda PRANKE

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil
amandaprakematematica@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0002-3741-1394>

Lourdes Maria Bragagnolo FRISON

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil
frisonlourdes@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0001-6671-5808>

Márcia Souza da FONSECA

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil
mszfonseca@gmail.com
 <http://orcid.org/0000-0001-9215-4370>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

Este artigo é um recorte de uma pesquisa mais ampla, na qual se fez um estudo sobre as estratégias utilizadas por estudantes de uma escola agrícola para resolverem problemas de matemática contextualizados. O presente trabalho aborda o processo de elaboração e resolução desses problemas, na perspectiva etnomatemática. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi uma entrevista semiestruturada realizada com dois agricultores residentes na comunidade escolar, um produtor de leite e o outro de tabaco, além de entrevistas com tarefa realizadas com seis estudantes. Os problemas foram elaborados a partir das formas de matematizar expressas por esses agricultores, com dados reais sobre o contexto analisado. O processo de resolução dos problemas envolveu cálculos com margem de lucro, cálculos aproximados e/ou realizados por estimativas, relações entre diferentes unidades de medida e conversões e ainda, a relação estabelecida entre o valor que o agricultor recebe pela produção e o preço cobrado no mercado, potencializando a reflexão dos estudantes sobre esse cenário que o produtor enfrenta diariamente. Conclui-se que este trabalho valorizou os saberes do contexto agrícola, aproximando a Matemática produzida por esse grupo social à Matemática escolar.

Palavras-chave: Etnomatemática, Contexto agrícola, Resolução de problemas.

ABSTRACT

This article it was conclude from a broader research of the strategies used by students at an agricultural school to solve contextual math problems. The present work approaches the process of elaboration and resolution of these problems, from the ethnomathematic perspective. The instrument used for data collection was a semi-structured interview conducted with two farmers living in the school community, one dairy and one tobacco producer, and task interviews with six students. The problems were elaborated from the ways of mathematization expressed by these farmers, with real data about the analyzed context. The problem solving process involved calculations with profit margin, approximate and/or estimated calculations, relationships between different units of measure and conversions, as well as the

relationship established between the value the farmer receives for production and the price charged in market, enhancing students' reflection on this scenario that the producer faces daily. It was concluded that this work valued the knowledge of the agricultural context, bringing the mathematics produced by this social group closer to school mathematics.

Keywords: Ethnomathematic, Agricultural context, Resolution of problems.

1 INTRODUÇÃO

A etnomatemática pode promover propostas significativas quanto à aprendizagem dos estudantes, por envolver atividades voltadas ao contexto no qual eles estão inseridos. Entende-se que quando alguém se utiliza de uma Matemática produzida por seu grupo cultural, o nível de dificuldade tende a diminuir, desta forma, a bagagem de experiências que cada indivíduo traz para a escola é vital para os processos de ensino e aprendizagem. É fundamental que o estudante tenha novos ensinamentos e novas oportunidades de conhecimentos, mas que não esqueça ou não desvalorize aquilo que já sabia e aquilo que construiu em sua vida (D'Ambrosio, 2005). Oportunidades essas que aproximam o ensino de matemática aos interesses e vivências dos estudantes, a partir da articulação dos seus conhecimentos prévios, situações vivenciadas em seu cotidiano e a resolução de problemas são possibilidades de um ensino diferenciado (Nunes, Carraher; & Schliemann, 2011). Com base nesses argumentos e com a intenção de tornar a Matemática algo vivo e interessante este trabalho foi planejado e desenvolvido.

Este artigo objetiva analisar, na perspectiva etnomatemática, o processo de elaboração e resolução de problemas de matemática contextualizados, os quais foram resolvidos por estudantes de uma escola agrícola (Pranke, 2018).

2 CONTEXTUALIZANDO OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS QUE ANCORAM O ESTUDO REALIZADO

No campo da Educação Matemática, cada vez mais se tem expandido as investigações que relacionam a Matemática à cultura dos estudantes, na perspectiva etnomatemática (Knijnik, 2003; Lazzari, 2009; Giongo, Quartieri & Grasseli, 2013; Pranke, 2018; Pranke et al., 2014). No âmbito dessas pesquisas, identificam-se as maneiras desses sujeitos matematizarem, o que é caracterizado pelas formas como eles resolvem problemas envolvendo conhecimentos matemáticos em seu dia a dia (D'Ambrosio, 1986).

O cotidiano do estudante está impregnado de saberes e fazeres próprios do seu contexto. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são característicos de sua cultura (D'Ambrosio, 2005).

A perspectiva etnomatemática pode ter correlação entre a cultura de um grupo social e os conhecimentos produzidos na escola, o que permite a aceitação e a valorização de diferentes formas de fazer Matemática, utilizadas por diferentes grupos em suas práticas diárias, com a intenção de resolver e manejar realidades específicas, nem sempre perceptíveis sob o olhar da Matemática acadêmica (D'Ambrosio, 1993; 2005; 2005a; Knijnik, 2003; Velho & Lara, 2011).

Para Vygotsky (2001), o conhecimento se dá a partir da interpretação, da tradução que o sujeito cognoscente faz do que já sabe e do que vai internalizando e construindo ao longo de sua vida, no cotidiano das experiências partilhadas, por meio das relações sociais estabelecidas, que vão se constituindo como produção cultural (Palangana, 1994; Marques & Oliveira, 2005). "O conhecimento não é reflexo do real, mas de uma realidade, interpretada através de uma, dentre várias percepções". Ainda é preciso destacar que, "o conhecimento não é um mero espelho das coisas ou do mundo externo" (Frison & Schwartz, 2008, p. 376). É antes de tudo, resultado de uma tradução/construção internalizada do meio sociocultural.

Revisitando as pesquisas mais recentes realizadas sobre o tema e aproximando com o meio agrícola e a Matemática ensinada na escola formal, percebe-se nos estudos de Roos (2002) uma reflexão sobre o saber matemático utilizado por um grupo de fumicultores nas atividades cotidianas associadas à produção de fumo. A investigação foi realizada com três famílias de fumicultores em uma comunidade do interior do município de Agudo/RS. A autora apresenta indicadores sobre a importância de se abrir um espaço nas escolas, buscando relacionar o cultivo do fumo com o cotidiano da sala de aula numa perspectiva etnomatemática.

Nesta busca encontrou-se que os autores Gayer, Ramos e Duarte (2009) apresentam os resultados de uma pesquisa realizada com uma família de agricultores-feirantes residentes no distrito de Aguapés, no interior de Osório/RS, que teve como objetivo investigar e analisar os saberes matemáticos presentes nas atividades laborais desse grupo, tanto na produção das hortaliças em sua propriedade, quanto na sua comercialização na feira livre. Nessa pesquisa, os autores identificaram operações

matemáticas específicas desse grupo as quais divergem da Matemática acadêmica. Tais operações matemáticas são usadas como ferramentas facilitadoras ao pensar em suas atividades laborais, sendo empregadas nos mais diversos momentos de seu cotidiano de trabalho. Assim, em meio à diversidade de práticas do mundo da agricultura e da feira livre, dedicaram maior atenção às práticas da colheita, encaixotamento para o transporte e as práticas envolvidas na comercialização das hortaliças, pelo fato de que estas aparecem mais constantemente no dia a dia laboral dos agricultores-feirantes. Nas práticas analisadas, verificou-se a utilização do raciocínio multiplicativo, o uso da base sessenta e também a decomposição dos números nos cálculos.

Além da importância da contextualização dos conteúdos que este tipo de trabalho possibilita aos estudantes, Lazzari (2009) argumenta sobre as práticas da agricultura que motivam o ensino da Matemática. O autor realizou um estudo em um 6º ano, formado por filhos de agricultores e buscou fundamentar suas atividades na realidade da turma para dar um sentido maior às aulas de Matemática, conseqüentemente, houve melhor domínio desses conteúdos, aumentando a motivação dos alunos. No desenvolvimento da pesquisa, evidenciou-se o entusiasmo positivo por parte de todos os estudantes envolvidos, a discussão, a produção e o envolvimento foram satisfatórios, oportunizando abordar e aprofundar estudos sobre o meio ambiente, legislação, agricultura familiar, qualidade de vida e a importância do conhecimento matemático na agricultura.

As autoras Giongo, Quartieri e Grasseli (2013) examinaram quais regras matemáticas emergem quando um grupo do Ensino Médio de uma escola do Rio Grande do Sul 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 estudantes 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 estudantes referiam-se a estas por meio de regras presentes na Matemática escolar; o professor e os estudantes tornaram-se pesquisadores durante o processo investigativo.

Em função da existência de uma relação próxima entre as práticas realizadas na agricultura e a Matemática, ressalta-se a importância dos resultados, acima mencionados, para a efetivação desta pesquisa, os quais proporcionaram um estudo sobre os conhecimentos do contexto e as estratégias utilizadas por estudantes de uma escola agrícola para resolverem problemas de matemática. A articulação entre os problemas de

matemática propostos e o contexto relativo à pesquisa, fortalece uma aproximação à etnomatemática, que é trabalhada neste estudo. A escola onde a pesquisa foi realizada está situada no campo e apresenta características rurais, os estudantes estão envolvidos com o meio agrícola e revelaram distintas formas de matematizar, o que faz parte do processo da construção do conhecimento matemático. Acredita-se que essa forma de entender e trabalhar com a Matemática contribuiu para o entendimento das estratégias por eles mobilizadas, para a resolução dos problemas.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo está fundamentado na perspectiva etnomatemática e os aspectos metodológicos aqui apresentados se referem à descrição e análise do processo de elaboração e resolução de problemas de matemática contextualizados, resolvidos por estudantes de uma escola agrícola de São Lourenço do Sul/RS. As ações pedagógicas conduzidas pela escola, segundo dados coletados no Projeto Político Pedagógico (PPP), visam a autossustentação de pequenas e médias propriedades rurais da localidade, com atividades que ensejam o empreendedorismo no setor primário da economia. Possui uma área de 200 hectares, com aproveitamento para lavouras de milho, arroz e soja (em pequena quantidade). Também produz culturas de subsistência, frutas e uma horta bem variada.

Fez-se um estudo sobre a cultura dessa comunidade do meio agrícola, a partir de uma entrevista semiestruturada com dois agricultores, residentes nas proximidades da escola, com a intenção de compreender a rotina do campo, especialmente a produção de leite e o cultivo do tabaco, que caracterizam o trabalho das famílias dos estudantes participantes da pesquisa. Além disso, buscou-se interpretar e compreender os saberes e as formas de matematizar dessa cultura.

As entrevistas semiestruturadas são caracterizadas por permitir maior liberdade no momento da entrevista, tanto para quem entrevista como para o entrevistado (Amado & Ferreira, 2014). Foi utilizado para as entrevistas um roteiro prévio com algumas questões norteadoras e um gravador de áudio para registrar os comentários realizados pelos agricultores. Fez-se esse estudo para que a pesquisadora pudesse elaborar os problemas, considerando o contexto dos estudantes, com dados reais do meio agrícola, articulados aos conteúdos de Matemática que eles aprendem no currículo da disciplina do

6° ao 8° ano do Ensino Fundamental.

Durante esse processo de investigação os estudantes estavam cursando o 8° do Ensino Fundamental e quando convidados a participar da pesquisa, apenas seis aceitaram o convite. Os estudantes participaram da pesquisa mediante a execução de tarefas de resolução de problemas de matemática e foram questionados, antes, depois da resolução do problema e observados pela pesquisadora, a fim de poder perceber o raciocínio matemático utilizado e quais estratégias foram mobilizadas. Essa técnica de coleta de dados é denominada entrevista com tarefa (Silva & Veiga Simão, 2016). Os estudantes envolvidos (P1, P2, P3, P4, P5 e P6) participaram de oito sessões gravadas, que foram posteriormente transcritas para a análise.

É importante ressaltar que os agricultores e os estudantes entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo sua identidade preservada. O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas/UFPel, e foi aprovado sob parecer nº 1.087.763.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os problemas resolvidos pelos estudantes no decorrer da pesquisa, foram elaborados considerando o contexto do meio agrícola. Conforme Dante (2009, p. 51), “os dados de um problema precisam ser reais, quer nas informações nele contidas, quer nos valores numéricos apresentados”. Além disso, todas as informações sobre os problemas, aqui apresentadas, foram extraídas da entrevista realizada com dois agricultores, com o objetivo de compreender a rotina do campo, especialmente, a produção de leite e o cultivo do tabaco.

Este estudo foi realizado em uma perspectiva etnomatemática (D’Ambrosio, 1993; 2005; 2005a; Knijnik, 2003) para interpretar e compreender a rotina, os saberes e as formas de matematizar de uma comunidade agrícola. A partir de uma leitura crítica e aprofundada das transcrições das entrevistas dos agricultores e fazendo articulações com o referencial teórico adotado neste estudo, apresentam-se duas categorias de análise: a) A Matemática na produção de leite e b) A Matemática no cultivo do tabaco.

4.1 A Matemática na produção de leite

Inicialmente a pesquisadora realizou uma entrevista com um produtor de leite que reside nas proximidades da escola. A entrevista aconteceu na propriedade do agricultor, estando presentes ele e sua esposa, tendo duração de aproximadamente 60 minutos. O entrevistado iniciou seu relato informando que possui 17 vacas, sendo que, na ocasião, apenas 10 estavam no período de lactação. Além das vacas, o produtor possui três terneiros (novilhos jovens), totalizando 20 animais.

O produtor conta com ordenhadeira elétrica para extrair o leite. Após a ordenha, o leite é armazenado em tarros de 30 e 50 litros, que são colocados dentro de um resfriador que mantém o leite a 6 graus. O produtor relatou que são produzidos 140 litros de leite por dia, portanto, 4200 litros por mês. Cada litro é vendido a R\$ 0,82, sendo a renda bruta mensal de R\$3.444,00.

A alimentação das vacas leiteiras é realizada com silagem feita de milho. O milho moído é armazenado em um silo coberto com lona preta (ver figura 1) que fica fechado por 20 dias. Após esse período, são retirados, todos os dias, oito sacos de 25kg cada para alimentar as vacas durante a ordenha. A silagem na propriedade tem as dimensões de 17m de comprimento, por 5m de largura e 1m de altura. Uma silagem com essas dimensões alimenta os animais em um período de seis meses.



Figura 1: Estrutura de armazenamento da silagem
Fonte: Imagem produzida pela pesquisadora

Além da silagem, as vacas recebem farelo de arroz, ração e casquinha de soja. Em um mês, relatou o produtor, são gastos 300kg de farelo de arroz, 1000kg de ração, 400kg de casquinha de soja e 15kg de sal mineral. Na tabela 1 observam-se os valores de cada produto.

Tabela 1: Produtos utilizados na alimentação das vacas leiteiras

Produto	Quantidade	Valor R\$
Farelo de arroz	30kg	R\$17,00
Ração	40kg	R\$34,00
Casquinha de soja	40kg	R\$25,00
Sal mineral	30kg	R\$80,00

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

De posse desses dados a pesquisadora identificou a realidade do contexto e articulou com os conteúdos de Matemática, elaborando os seguintes problemas (ver quadro 1):

Quadro 1: Problemas matemáticos contextualizados

Problemas elaborados										
<p>Problema 1. Um produtor rural possui em sua propriedade 10 vacas leiteiras e 5 terneiros. Cada vaca produz diariamente 14 litros de leite e cada litro é comercializado a R\$0,82. Responda:</p> <p>a) Qual a renda bruta mensal do produtor?</p> <p>b) No mês de janeiro, o produtor comprou mais duas vacas pelo valor de R\$1200,00 cada uma. Considerando que cada vaca comprada produz diariamente 18 litros de leite e cada litro de leite é comercializado a R\$0,82, a partir de que mês as vacas compradas passarão a dar lucro ao produtor?</p>	<p>Problema 2. A alimentação das vacas leiteiras durante a ordenha é realizada com silagem de milho. Em uma propriedade rural existe um silo que comporta aproximadamente 36.000 kg de silagem. Todos os dias, são gastos 8 sacos, de 25kg cada, de silagem para alimentar as vacas. Quantos meses o produtor conseguirá alimentar as vacas com essa silagem?</p>									
<p>Problema 3. Um produtor rural gasta, em um mês, 300kg de farelo de arroz, 1000kg de ração, 400kg de casquinha de soja e 15kg de sal mineral, para alimentar 10 vacas leiteiras. Cada produto é comprado pelo agricultor com os seguintes valores:</p> <table border="1" data-bbox="300 1742 715 1982"> <tbody> <tr> <td>Farelo de arroz</td> <td>30kg</td> <td>R\$17,00</td> </tr> <tr> <td>Ração</td> <td>40kg</td> <td>R\$34,00</td> </tr> <tr> <td>Casquinha de soja</td> <td>40kg</td> <td>R\$25,00</td> </tr> </tbody> </table>	Farelo de arroz	30kg	R\$17,00	Ração	40kg	R\$34,00	Casquinha de soja	40kg	R\$25,00	<p>Problema 4. Uma caixa de 1 litro de leite de uma determinada marca é vendida no supermercado por R\$2,87. Um produtor rural recebe R\$0,82 por litro de leite vendido em sua propriedade. Reflita e responda:</p> <p>a) Quantos litros de leite o produtor precisa vender para ganhar o equivalente ao valor cobrado pela caixinha no supermercado?</p> <p>b) Se o produtor ganhar um aumento</p>
Farelo de arroz	30kg	R\$17,00								
Ração	40kg	R\$34,00								
Casquinha de soja	40kg	R\$25,00								

	Sal mineral	30kg	R\$80,00	
a)	Construa uma tabela com os valores e a quantidade de produto utilizado por mês.			de R\$0,20 por litro de leite, produzido na propriedade, e o leite no supermercado tiver uma baixa de 5%, a quantidade de leite que o produtor deve produzir para ganhar o equivalente ao cobrado no supermercado diminuirá, se manterá constante ou aumentará?
b)	Interprete a tabela construída anteriormente e calcule quanto o produtor gasta mensalmente com a alimentação das vacas.			
c)	Lembrando que a renda bruta mensal do produtor é de R\$3444,00, quanto sobra de dinheiro para o sustento da família?			

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Esses problemas exigiram diferentes métodos de resolução, dentre eles os cálculos com margem de lucro, os cálculos aproximados e/ou realizados por estimativas, e ainda, a relação estabelecida entre o valor do litro do leite recebido pelo produtor e o preço cobrado no supermercado, tencionando os estudantes a refletirem sobre esse cenário que o produtor enfrenta diariamente.

Fazer cálculos aproximados e traçar estimativas é rotineiro no contexto agrícola (Knijnik, 2003). Os agricultores no decorrer de suas entrevistas faziam cálculos mentais projetando seus gastos, visando lucros. Da mesma forma, os estudantes ao resolverem os problemas também fizeram projeções, comparações e cálculos aproximados, encontrando nas respostas os gastos reais da produção de leite em suas casas, como podemos perceber no depoimento de P2:

Enquanto eu resolvia o problema, lembrei de casa, das contas do fim do mês, quanto nós recebemos, quanto deu de despesa e quanto deu de lucro (P2, 2018).

Quando os estudantes resolveram esses problemas, foi possível perceber a comparação que fizeram entre a situação apresentada e a realidade vivenciada no cotidiano. O estudante P6 na primeira entrevista refletiu e comparou a situação do problema com a realidade na sua casa:

Esse problema é parecido com a situação lá de casa, mas talvez com uma quantidade menor, porque nós não gastamos tantos sacos por dia, talvez mais quilos nos sacos, os sacos que nós usamos são mais pesados (P6, 2018).

É o contexto que constitui a referência para se compreender o significado das linguagens matemáticas (Knijnik et al., 2012). Os estudantes interpretaram os problemas tendo o seu próprio cotidiano como referência e modelo a ser utilizado.

Diante disso, os estudantes também buscaram a reflexão sobre a desvalorização do árduo trabalho de um agricultor. Ele precisa trabalhar muito e gerenciar diferentes

incógnitas, sejam elas financeiras ou climáticas para conseguir fazer com que a vaca produza um litro de leite em sua propriedade, o qual vale menos de R\$1,00, enquanto que no supermercado o preço de uma caixinha de leite chega a custar R\$4,00. Sobre isso o estudante P5 relata:

Se fosse pensar hoje na crise que o Brasil está com os preços caríssimos e muitos produtores que têm trator em casa e gastam bastante diesel ainda, dependendo dá para sustentar a casa com esse dinheiro, consegue pagar as contas, até da, mas é muito apertado, e ainda tem gasto com o resfriador de leite, que gasta energia. Pode uma vaca adoecer e precisar medicamento (P5, 2018).

O fato de o agricultor trabalhar longe dos grandes centros urbanos não justifica sua baixa remuneração nem tão pouco significa que possui um conhecimento inferior o das pessoas que residem nas cidades. D' Ambrosio (1998, p. 45) explica que na perspectiva etnomatemática é importante “[...] entender o ciclo do conhecimento em distintos ambientes, verificar abordagens das distintas formas de conhecer, fazer da matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória”.

Infelizmente, a cultura ruralista tem sido de modo geral, negada e silenciada pelo currículo (Santomé, 2001). A Matemática que está no currículo imita a construída pelos povos europeus dominantes e exclui as minorias, por outro lado a etnomatemática propõe justamente o resgate e a valorização desses saberes culturais, ressaltando a importância que cada indivíduo tem na sociedade, transformando as escolas em um espaço muito mais dinâmico, humanitário, que preserve a diversidade e elimine a desigualdade que paira sobre a educação no Brasil.

4.2 A Matemática no cultivo do tabaco

Além da produção de leite, a pesquisadora buscou compreender os procedimentos utilizados no cultivo do tabaco. Para isso, entrevistou um fumicultor, que assim como o produtor de leite, reside nas proximidades da escola. Durante esta investigação, estavam presentes três gerações da família, os avós, filhos e netos, que tiram seu sustento, há mais de vinte anos, do cultivo do tabaco. A entrevista foi realizada na propriedade da família e teve duração de aproximadamente 60 minutos.

Em um primeiro momento, a pesquisadora procurou compreender as etapas do cultivo do tabaco. O produtor entrevistado utiliza o sistema *float* para a produção de mudas de tabaco do tipo Virgínia. Esse sistema consiste em uma piscina feita de tijolos, com 20cm de altura, 10m e 50cm de comprimento e 1m e 45cm de largura, a qual é

forrada com lona plástica preta e preenchida com água potável. Essa piscina fica localizada nas proximidades da casa do produtor, para facilitar o manejo. A piscina comporta 60 bandejas de isopor com 200 células cada, que são cheias de substrato nas quais se faz a semeadura. Ela possui arcos de metal, os quais dão estrutura para a proteção de uma película plástica transparente.

O processo de semeadura se inicia pela distribuição do substrato na bandeja. Após realizar a marcação no substrato com auxílio da placa marcadora, se faz a semeadura com a bandeja semeadora. São colocadas duas sementes em 20% das células da bandeja e, no restante, apenas uma. As sementes são colocadas sobre o substrato, porém não são cobertas. Após a germinação, quando estão com três ou quatro folhas, é feito o processo de repicagem, mantendo as mudas de mesmo tamanho, buscando maior uniformidade.

Posteriormente, é importante fazer a poda de emparelhamento, quando as mudas tiverem de 4 a 5 cm de altura. Após essa operação, devem ser feitas mais três podas para deixar as mudas mais resistentes. A poda apresenta benefícios como, por exemplo, maior uniformidade, maior resistência a doenças, maior aproveitamento de mudas para o transplante e obtenção de lavouras mais uniformes.

No momento em que as mudas atingem de 10 a 15 cm de altura, são transplantadas para a lavoura. O solo deve ser preparado para recebê-las. A cultura necessita de solos leves e porosos, bem drenados, protegidos de ventos predominantes e com pH corrigido. As raízes da planta são extremamente sensíveis ao excesso de umidade e necessitam de profundidade, por isso, são construídos camalhões (elevação) de terra para proporcionar boas condições de crescimento e fixação da raiz, livre de problemas de encharcamento.

O plantio do tabaco é realizado dentro de uma distância de 1m e 20cm entre carreiras e 45 cm entre pés, sendo que um hectare de terra comporta uma plantação de, aproximadamente, 18 mil pés de fumo. O pé de fumo alcança, em média, a altura de 1m e 20cm e possui em torno de 22 folhas, que são removidas em etapas, sendo feitas de quatro a seis apanhadas, evitando a mistura de folhas finas com folhas mais encorpadas. O ponto de maturação é caracterizado pelo tamanho das folhas, sendo que os talos perdem a cor esverdeada e ficam mais claros e as folhas desprendem-se facilmente do caule, estalando e quebrando sem esfiapar.

Após cada colheita, as folhas de tabaco passam por um processo de cura em estufas convencionais ou elétricas. O produtor entrevistado relatou que o tabaco leva em

torno de quatro dias para secar na estufa elétrica e de seis a sete dias na estufa convencional. Na figura 2, à esquerda, está a estufa elétrica que funciona com um motor elétrico e utiliza 3m³ de lenha; à direita, está a estufa convencional, que utiliza de 6 a 7 m³ de lenha para aquecer e secar as folhas. É importante ressaltar que cada m³ de lenha custa de R\$35,00 a R\$40,00.



Figura 2: Estufas para a cura do tabaco
Fonte: Imagem produzida pela pesquisadora

Quando o tabaco está seco, é removido da estufa e estocado em um galpão, coberto com uma lona para evitar a umidade e após esse processo de cura, é selecionado de acordo com o tom amarelado e organizado em manilhas (manocas). Na figura 3, percebem-se as manilhas e os fardos em que elas são organizadas para o processo de comercialização.



Figura 3: Manilhas e fardos de tabaco
Fonte: Revista Alliance One Brasil (2013, p. 18)

O produtor entrevistado relatou que cada manilha contém aproximadamente 50 folhas, cada fardo contém 114 manilhas, tendo, portanto, 5700 folhas e pesa de 50 a 60 kg. A empresa que compra o tabaco analisa e classifica as folhas e o produtor recebe um valor correspondente ao peso e à classe da produção. Em geral, o valor é atribuído à arroba de fumo produzido, lembrando que uma arroba corresponde a 15kg.

Após ter se apropriado da rotina do agricultor, a pesquisadora identificou as aplicações dos conteúdos de Matemática nesse contexto e elaborou os seguintes problemas (ver quadro 2):

Quadro 2: Problemas matemáticos contextualizados

Problemas elaborados	
<p>Problema 5. Um fumicultor utiliza o sistema <i>float</i> para a produção de mudas de tabaco. Esse sistema consiste em uma piscina feita de tijolos com 20cm de altura, 10m50cm de comprimento e 1m45cm de largura, a qual é forrada com lona plástica preta e preenchida com água potável. Na piscina, são colocadas bandejas de isopor com 35cm de largura por 70cm de comprimento, com 200 células cada, nas quais se faz a sementeira. Responda:</p> <p>a) Quantas bandejas essa piscina comporta?</p> <p>b) Quantas mudas de tabaco são produzidas em uma piscina com essas dimensões?</p>	<p>Problema 6. O tabaco, para ser comercializado, deve ser organizado em manilhas e fardos. Um fardo pesa em média 50kg. A empresa, ao avaliar o produto, efetiva o pagamento por arrobas (15kg) de fumo. Supondo que a produção de 15 fardos foi avaliada com classe BO1, ou seja, R\$148,00 a arroba, quanto o produtor recebeu?</p>
<p>Problema 7. Em uma propriedade rural, são utilizadas estufas elétricas e estufas convencionais para secar o fumo. Na estufa elétrica, o fumo demora 4 dias para secar e são gastos 3m³ de lenha; já na estufa convencional, o fumo demora 7 dias para secar e é gasto o dobro de lenha. O agricultor paga R\$40,00 por 1m³ de lenha.</p> <p>a) Qual o valor gasto na compra da lenha para cada estufa?</p> <p>b) Explique ao produtor, com o auxílio de um gráfico, qual estufa é mais vantajosa.</p>	<p>Problema 8. O tabaco é plantado respeitando as seguintes distâncias: 45cm entre pés e 1m20cm entre carreiras. Quantos pés de fumo são cultivados em 1hectare de terra?</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Esses problemas elaborados pela pesquisadora envolveram basicamente as relações entre diferentes unidades de medida e conversões, que se diferem das ensinadas na escola. As formas de fazer matemática e resolver problemas, por meio de métodos diferentes dos ensinados na sala de aula, envolvendo conhecimentos matemáticos do dia a dia, é definida como um processo de matematizar (D'Ambrosio, 1986).

Os saberes matemáticos são provenientes de um longo processo de construção e interação entre o homem e suas necessidades de sobrevivência, adaptação e evolução histórica/social (D' Ambrosio, 2005). Por exemplo, quando os agricultores disseram que

utilizam os fardos como unidade de medida para estocar o tabaco, mas que para comercializá-lo, é necessário efetuar uma conversão para arrobas, percebem-se maneiras de matematizar e resolver uma situação concreta do cotidiano agrícola, porém com métodos e cálculos diferentes dos ensinados na escola. O estudante P5 relatou como fazem esse cálculo em sua casa:

Esse ano quando era a época da venda do fumo minha mãe pediu para eu anotar quanto pesava cada fardo, aí um pesava 56 kg, outro pesava 58kg, aí eu ia anotando e somando para ver quanto dava todos juntos, para depois ter uma ideia de quantas arrobas dariam (P5, 2018).

Nesse exemplo novamente percebe-se que a empresa que compra o tabaco desconsidera o saber do agricultor e o conduz a converter seus cálculos para o sistema tradicional de medidas de massa (kg) ensinado na escola (Santomé, 2001).

Outro exemplo se refere ao cálculo do gasto de lenha com as estufas. Notou-se, que a unidade de medida utilizada para a quantia de lenha necessária para secar uma estufada de fumo é um reboque carregado, ou seja, aproximadamente 6m^3 de lenha. A todo o momento, os indivíduos estão fazendo cálculos e utilizando formas próprias de sua cultura para resolver os problemas que surgem no contexto (D' Ambrosio, 2005a), assim como um estudante ao resolver o problema relatou que utilizam a contagem de quantos reboques carregaram para saber quantos m^3 de lenha gastaram.

A aceitação e a valorização de diferentes formas de matematizar, utilizadas pelos grupos sociais em suas práticas diárias, na tentativa de resolver problemas que surgem no contexto no qual estão inseridos é um dos principais objetivos da perspectiva etnomatemática (D' Ambrosio, 1993; 2005; 2005a; Knijnik, 2003; Velho & Lara, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se no decorrer da pesquisa que o fazer cotidiano desses agricultores está impregnado de ciências e estas vêm carregadas de estratégias/especificidades que podem ser compartilhadas no sistema escolar. No momento em que os estudantes resolveram os problemas de matemática, elaborados na perspectiva etnomatemática, sentiram e relataram sobre a importância do reconhecimento de seus saberes produzidos no meio agrícola, e a possibilidade de inserção destes no universo escolar.

Outro ponto importante além do uso dos conhecimentos produzidos no meio agrícola se refere ao contexto de lutas, sendo os agricultores uma classe minoritária e por

vezes esquecida pela mídia e órgãos que regem a educação. Os estudantes ao resolverem os problemas e os próprios agricultores ao serem entrevistados se sentiram importantes, com voz e vez no meio acadêmico. Puderam compreender que a Matemática por eles produzida e utilizada é tão importante quanto a Matemática escolar.

REFERÊNCIAS

- Amado, J. & Ferreira, S. (2014). Entrevista na investigação educacional. In: Amado, J. (Org.). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, p. 207 – 232.
- D'Ambrosio, U. (1986). *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. São Paulo: Summus Editorial.
- D'Ambrosio, U. (1993). Etnomatemática: um programa. A educação matemática em revista: etnomatemática. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, Brasília, Ano 1, n.1, p. 5 – 11.
- D'Ambrósio, U. (1998). *Etnomatemática*. São Paulo: Ática.
- D'Ambrosio, U. (2005). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2005a). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, p. 99-120.
- Dante, L. R. (2009). *Formulação e resolução de problemas de Matemática: teoria e prática*. São Paulo: Ática.
- Frison, L. M. B. & Schwartz, S (2008). Aprendizagem auto-regulada e autonomia: articulações com o conceito de erro construtivo. In: Abrahão, M. H. M. B. (Org.). *Professores e alunos: aprendizagens significativas em comunidades de prática educativa*. Porto Alegre: EdiPUCRS, p. 355 - 382.
- Gayer, I; Ramos, D. G. & Duarte, C. G. (2009). Os saberes matemáticos do “mundo da agricultura e da feira livre”, calculando uma grande plantação: 250 dúzias de alfaces? “sessenta igual a um” e a parte “ruim da conta”. In: Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 10, 2009, Ijuí. *Anais... Ijuí*, p. 1 – 11.
- Giongo, I. M.; Quartieri, M. T. & Grasseli, F. (2013). Problematizando uma prática pedagógica na perspectiva da etnomatemática. In: Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 9, 2013, Alagoas. *Anais... Alagoas*, p. 1546-1550.
- Knijnik, G. (2003). Currículo, Etnomatemática e Educação Popular: um estudo em um assentamento do movimento sem terra. *Currículo sem Fronteiras*, v.3, n.1, p.96-110, jan./jun.

- Knijnik, G.; Wanderer, F.; Giongo, I. M. & Duarte, C. G. (2012). *Etnomatemática em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica editora.
- Lazzari, V. D. (2009). *Matemática na agricultura: as práticas da agricultura motivando o ensino de matemática na 6ª série*. Trabalho referente à Pesquisa e Implementação na Escola (Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Paraná.
- Marques, L. P. & Oliveira, S. P. P. (2005). Paulo Freire e Vygotsky: reflexões sobre educação. In: Colóquio Internacional Paulo Freire, 5, 2005, Recife. *Anais...* Recife. Disponível em: <http://www.paulofreire.org.br/pdf/comunicacoes_orais/PAULO%20FREIRE%20E%20VYGOTSKY-%20REFLEX%C3%95ES%20SOBRE%20A%20EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf> Acesso em: 21 jun. 2018.
- Nunes, T.; Carraher, D. & Schliemann, A. (2011). *Na vida dez, na escolar zero*. São Paulo: Cortez.
- Palangana, I. S. (1994). *Desenvolvimento e aprendizagem - Piaget e Vigotski: a relevância social*. São Paulo: Plexus.
- Pranke, A. (2018) *Conhecimentos do contexto e estratégias autorregulatórias mobilizadas na resolução de problemas de Matemática por estudantes de uma escola agrícola*. 194p. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.
- Pranke, A.; Amaral, C. P.; Silva, K. L. G. & Frison, L. M. B. (2014). Etnomatemática e autorregulação da aprendizagem: contribuições para a formação de professores de matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 7, p. 103 – 122.
- Roos, L. T. W. (2002). Histórias de vida e saberes construídos no cotidiano de uma comunidade de fumicultores: um estudo etnomatemático. *Reflexão e Ação*, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 39-45, jan./jun.
- Santomé, J. T. (2001). As Culturas Negadas e Silenciadas no Currículo. In: Silva, T. T. da (Org.). *Alienígenas na Sala de Aula: uma introdução aos estudos culturais em educação*. Petrópolis: Vozes, p.159-177.
- Silva, J. P. & Veiga Simão, A. M. (2016). Entrevista com tarefa na identificação de processos na aprendizagem autorregulada. *Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 20, n.1, p. 89-100, jan./abr.
- Velho, E. M. H & Lara, I. C. M. de. (2011). O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.4, n.2, p.3-30.
- Vygotsky, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo, Martins Fontes.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA


Etnomatemática do contexto agrícola: elaboração e resolução de problemas de Matemática.

Amanda Pranke

Doutora em Educação

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Educação Matemática, Pelotas, Brasil

amandaprakematematica@gmail.com


 <https://orcid.org/0000-0002-3741-1394>

Lourdes Maria Bragagnolo Frison

Doutora em Educação

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Educação, Pelotas, Brasil

frisonlourdes@gmail.com


 <https://orcid.org/0000-0001-6671-5808>

Márcia Souza da Fonseca

Doutora em Educação

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Educação Matemática, Pelotas, Brasil

mszfonseca@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0001-9215-4370>

Endereço de correspondência do principal autor

Avenida Ulysses Silveira Guimarães, número 1387, CEP: 96081-150, Pelotas, RS, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: A. Pranke, L. M. B. Frison, M. S. Fonseca

Coleta de dados: A. Pranke, L. M. B. Frison

Análise de dados: A. Pranke, L. M. B. Frison, M. S. Fonseca

Discussão dos resultados: A. Pranke, L. M. B. Frison, M. S. Fonseca

Revisão e aprovação: A. Pranke, L. M. B. Frison, M. S. Fonseca

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas/UFPel, e foi aprovada sob parecer nº 1.087.763.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 09-09-2019 – Aprovado em: 03-04-2020

