

OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS NA FABRICAÇÃO DO POLVILHO NA COMUNIDADE SANTA MARIA, RIO PARDO DE MINAS/MG

THE MATHEMATICAL KNOWLEDGE INVOLVED IN THE MANUFACTURE OF FERMENTED CASSAVA FLOUR IN SANTA MARIA COMMUNITY, RIO PARDO DE MINAS/MG

ANTUNES DE SÁ, Aline¹

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta²

RESUMO

Contextualizado na Etnomatemática, este trabalho teve como objetivo sistematizar as matemáticas envolvidas na produção de polvilho na Comunidade Santa Maria, Rio Pardo de Minas/MG. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, para a qual foram desenvolvidas entrevistas semiestruturadas tendo em vista compreender o objeto de pesquisa, além de registros fotográficos que subsidiaram o entendimento das etapas do processo de produção. Identificamos que os agricultores discutem sobre a realidade na qual vivem e acerca dos saberes matemáticos por eles apropriados ao longo da vida e que têm forte impacto na fabricação do polvilho. Os resultados também evidenciam que, mesmo sem escolaridade, conseguem resolver problemas matemáticos com os quais lidam diariamente na produção do polvilho, e utilizam estes conceitos matemáticos em seu dia a dia, passando-os geração após geração.

Palavras-chave: Etnomatemática. Produção do polvilho. Medidas não convencionais.

ABSTRACT

Contextualized on the theme of Ethnomathematics, this paper aimed to systematize the mathematics involved in the production of fermented cassava flour (known as “polvilho”) in the Community of Santa Maria, Rio Pardo de Minas/MG. It is a qualitative research, for which semi-structured interviews were developed in order to understand the research object, in addition to photographic records that supported the understanding of the stages related to the production process. We found that farmers argue about the reality in which they live and about the mathematical knowledge they have appropriated throughout their lives and that have a strong impact on the production of “polvilho”. The results also show that, even without schooling, they are able to solve mathematical problems with which they deal daily in the production of fermented cassava flour, and use these mathematical concepts in their daily lives, passing them from generation to generation.

Keywords: Ethnomathematics. Fermented cassava flour. Non-conventional measures.

1 INTRODUÇÃO: O POLVILHO COMO UMA PRODUÇÃO DE CULTURA E VALORES

A Matemática está presente no meio em que estamos inseridos, bem como em tudo o que fazemos, mas muitas vezes passa despercebida. Não é diferente no cultivo da mandioca, produção realizada por muitos agricultores familiares Brasil afora. Da mandioca são extraídos o polvilho e a farinha, o

¹ Licenciada em Educação do Campo pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Endereço eletrônico: alineantunesline49@gmail.com.

² Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil. Endereço eletrônico: daniel.ovigli@uftm.edu.br.

primeiro é conhecido na região norte do estado de Minas Gerais como “goma”, sendo utilizado como matéria-prima na produção de biscoitos e de tapioca, e a segunda para outros fins alimentícios, como a farofa e a paçoca³.

A produção do polvilho tem destaque como sendo a maior fonte de renda para os agricultores da Comunidade Santa Maria, situada na região supracitada, tornando-se uma cultura passada de geração em geração. De acordo com D’Ambrosio (2011, p. 35): “A cultura, que é o conjunto de comportamentos compatibilizados, inclui valores. Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia a dia”. Assim, torna-se importante a sistematização desses saberes informais, utilizados por grande parte de agricultores, e frequentemente esses saberes estão ausentes em currículos da escola do campo, de modo que as futuras gerações aprendam tais ensinamentos, que contribuem para seu raciocínio lógico e a valorização destes saberes. Segundo Brito (2016, p. 75):

O professor deve manter-se atento aos episódios que surgem na sala de aula e procurar sempre colher informações orais e dados escritos pelos alunos por meio de trabalhos individuais ou em grupos realizados em sala, de forma que explorem as questões culturais, modos diferentes de resolução de cálculos como os que são repassados de um pai que muitas vezes não frequentou escola, porém utiliza-se de uma maneira própria de resolver problemas e que muitas vezes repassa aquele conhecimento para seu filho.

Nesse sentido, a escola do campo precisa procurar dialogar com práticas exercidas pelas famílias destes estudantes, que têm suas formas materiais de existência vinculadas ao campo, em seu dia a dia, formas estas que contribuem para sua formação matemática, quando se busca a valorização das culturas locais. Entendemos, então, o sentido de manter a cultura da produção do polvilho na Comunidade Santa Maria, bem como sua sistematização tendo em vista o trabalho com o tema nas aulas de matemática nas escolas do campo da região.

Assim, este artigo, recorte de um trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Educação do Campo: área do conhecimento Matemática oferecido por instituição pública federal de educação superior, tem por objetivo investigar a produção do polvilho na Comunidade Santa Maria, Rio Pardo de Minas/MG, ao levantar e sistematizar como a matemática está envolvida nesse processo de produção. Os objetivos específicos do trabalho são: (i) descrever os processos envolvidos na fabricação do polvilho e (ii) identificar os conhecimentos matemáticos envolvidos, a partir de registro fotográfico e, principalmente, de falas de agricultores locais.

2 QUADRO TEÓRICO: O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E A CULTURA

A etnomatemática, enquanto perspectiva teórica, surgiu em meados da década de 70, tendo como um dos grandes influenciadores o matemático brasileiro Ubiratan D’Ambrosio. Segundo D’Ambrosio (2011, 2019), a aventura da espécie humana é identificada com a aquisição de estilos de comportamentos e de conhecimentos para sobreviver e transcender nos distintos ambientes que ela ocupa, isto é, na aquisição de ETNO, o ambiente natural, social, cultural e imaginário; MATEMA, de explicar, aprender, conhecer, lidar com, e TICA, modos, estilos, artes, técnicas: assim surge a

³ Trata-se de uma preparação salgada, que tem como ingredientes principais a carne de sol e a farinha de mandioca. Destaque-se que o polvilho e a farinha de mandioca são processados de formas diferentes. Ao citarmos a farinha de mandioca temos como finalidade indicar que esta também é fonte de renda do agricultor, mas seu processo de produção não é o foco desta publicação.

ETNOMATEMÁTICA. Assim, etnomatemática visa à compreensão do saber matemático de diferentes culturas, as quais realizam tarefas que utilizam contagem, classificação, medição, dentre outros.

A (etno)matemática utilizada pelos grupos culturais geralmente não é aprendida nas escolas, mas sim por tradição, no contexto familiar, como no caso da produção de polvilho. Nela identificamos que os agricultores utilizam princípios matemáticos e saberes/fazeres próprios de seu cotidiano, incluindo desde o plantio da mandioca até a produção e a venda do polvilho, o que encontra respaldo no programa etnomatemática. De acordo com D´Ambrosio (2008, p.8):

Ao praticar a etnomatemática, o educador estará atingindo os grandes objetivos da Educação Matemática, com distintos olhares para ambientes culturais e sistemas de produção. Justifica-se inserir o aluno no processo de produção de seu grupo comunitário e social e evidencia a diversidade cultural e histórica em diferentes contextos.

Não que a Etnomatemática substitua a matemática acadêmica, uma vez que esta última é importante para a atuação do indivíduo no mundo. Mas a Etnomatemática torna-se essencial para a matemática acadêmica, pois contextualiza a cultura do indivíduo ali inserido, sendo que sob as lentes da Etnomatemática o indivíduo expõe suas manifestações culturais.

Perguntamos qual é o conhecimento matemático que se deve transmitir aos estudantes, de tal maneira que esse conhecimento não entre em choque com o saber matemático que é próprio de suas comunidades, resultado de anos de encontros culturais? Mas ao mesmo tempo em que se quer evitar o prejuízo emocional do choque cultural, que obviamente afeta a criatividade, é necessário fazer com que o conhecimento que resulta da experiência escolar lhes seja útil na vida em comum, própria das sociedades modernas (D´AMBROSIO, 2011, p. 10).

O educador matemático vai além de ensinar a resolver cálculos, necessita evidenciar para o aluno que a matemática é muito mais do que teorias, encontra-se viva em seu cotidiano, em situações com as quais lida a todo o tempo, relacionadas ao seu espaço cultural, o jeito próprio do fazer matemático específico de seu grupo cultural (D´AMBROSIO, 2019). A esse respeito, D´Ambrosio (2008, p.10) afirma que:

Uma grande dificuldade do processo educacional é que o professor não conhece o ambiente cultural dos estudantes e, portanto, fica difícil reconhecer o que o estudante já sabe e o que é capaz de fazer. Portanto, o professor toma como referência seu próprio ambiente cultural, sua cultura, suas experiências prévias. Esse é um dos maiores equívocos da educação.

O processo educacional se torna mais significativo quando há valorização e respeito ao conhecimento sociocultural do aluno por parte do professor, proporcionando-lhe confiança ao ver que suas raízes culturais foram aceitas e respeitadas pela comunidade escolar. Assim o aluno pode compreender melhor o conhecimento matemático que é desenvolvido em seu dia a dia, passando a valorizar esse conhecimento. Ainda segundo D´Ambrosio (2008, p.10):

O objetivo do modelo educacional, que chamamos Educação Multicultural, deve ter em conta que o indivíduo, ao voltar para sua comunidade, deve levar um instrumento que lhes permita comunicar-se com a sociedade dominante, fazer comércio, fazer leituras. O ponto crucial é reconhecer que esses estudantes não chegam à escola com “a cabeça vazia”, ou, como dizem alguns filósofos da educação, a mente humana não é uma tábula rasa. O fato inegável é que todo estudante, na verdade todo indivíduo, conhece muito, possui explicações e modos

de fazer, os quais vêm de seu ambiente cultural, de sua cultura, de suas experiências prévias.

Trabalhadores rurais, muitas vezes por falta de oportunidade de frequentarem uma instituição educacional, utilizam a matemática informal para resolver problemas próprios do seu cotidiano, com ideias matemáticas que lhes são específicas. Segundo Rosa e Orey (2016, p. 59):

A primeira influência cultural está relacionada com a Matemática que surge do ambiente cultural no qual determinado grupo está inserido. Nesse contexto, a influência cultural é uma resposta às necessidades que são observadas pelos componentes do grupo para facilitar as interações sociais. A segunda influência cultural está relacionada com a herança cultural transmitida pelos componentes do grupo. Assim, a influência da herança cultural é uma resposta para solucionar problemas matemáticos internos que são próprios ao grupo.

A partir dessa afirmação dos autores, conclui-se que existem diferentes culturas, havendo, assim, diferentes matemáticas, pois cada grupo lida com a matemática própria do seu contexto. A matemática é criada a partir da necessidade de um grupo, buscando até mesmo facilitar a forma de se expressar desse determinado grupo. Para Bandeira (2016, p. 212):

(...) valorizar e respeitar o conhecimento sociocultural do aluno ao ingressar na escola lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também lhe dará certa dignidade cultural ao ver suas raízes culturais sendo aceitas pela comunidade escolar e desse modo saber que esse respeito se estende também à sua família, à sua comunidade.

A partir do momento em que a matemática é aplicada ao contexto sociocultural no qual o aluno vive é possível que ele possa compreendê-la de forma significativa, pois utiliza os conhecimentos matemáticos em seu dia a dia. Todo indivíduo já tem o seu instinto de quantificar e classificar, isso é próprio da espécie humana, cada um desenvolve seu próprio significado a partir de suas práticas cotidianas. Assim, cabe à escola fazer com que os alunos identifiquem que estes já apresentam um pensamento matemático que lhes é específico. Também trabalhos como o nosso, que buscam levantar estas práticas sociais como a produção do polvilho, podem subsidiar processos educativos mais plenos de significado.

2.1 Contextualizando a Comunidade Santa Maria

A Comunidade Santa Maria está localizada no município de Rio Pardo de Minas, mesorregião do Alto Rio Pardo, microrregião de Salinas, Região Norte do estado de Minas Gerais, distando aproximadamente 20 quilômetros da sede. O bioma é típico do cerrado, com períodos longos sem chuva, considerado seco. Apresenta aspecto montanhoso, situado próximo à Serra Geral. O município é banhado pelos Rios Pardo e Preto e possui uma área de 3.118,67 km² e seus habitantes se reconhecem como rio-pardenses (IBGE, 2019).

Rio Pardo de Minas deve seu nome justamente ao rio que atravessa o município, pelo fato de suas águas serem de cor parda e lamacenta. Antigamente, no atual território deste, predominavam grandes fazendas que pertenciam aos primeiros povoadores, os portugueses, que tinham como mão de obra escravos e negros e, desde daquela época, a economia girava em torno da agricultura e da mineração. Para entendermos melhor como se dá a inserção de Rio Pardo de Minas na região Norte do Estado, utilizamos a dissertação de Souza (2017, p. 30):

O arraial de Rio Pardo floresce a partir da fixação de morada, às margens do rio de mesmo nome, do bandeirante paulista Antônio Luís dos Passos, que circulou pela região em busca de metais preciosos. Posteriormente, pessoas originadas de diversos lugares foram também estabelecendo suas moradias, se concentrando na confluência dos rios Pardo e Preto. Ocuparam-se principalmente de atividades como extração mineral, lavouras diversas e criação de animais, sendo formadas fazendas de criação de gado e de plantações de algodão.

Frente a estas informações, verifica-se que antigamente houve muita exploração do território rio-pardense e que permanece nos dias atuais. A monocultura desenfreada de eucalipto hoje destruiu grande parte da vegetação nativa e da biodiversidade local, o que ocasiona transtornos aos camponeses, como a falta de água gerada pela devastação dessa cultura.

Tendo como principal fonte de renda a produção do polvilho, a Comunidade Santa Maria conta com aproximadamente 60 famílias. Deste total, há um número reduzido de aposentados e uma porcentagem muito pequena que exerce práticas em outros segmentos da agricultura familiar, como a criação de bovinos.

3 A PESQUISA QUALITATIVA COMO ORIENTADORA DO ESTUDO

A presente pesquisa busca a compreensão de acontecimentos da vida real, o que a caracteriza como qualitativa, pois envolve o ambiente natural para a obtenção de dados e o pesquisador se torna objeto de pesquisa. Este tipo de pesquisa inclui o estudo do significado das vidas das pessoas nas condições próprias nas quais elas vivem (YIN, 2016).

Dessa forma, na pesquisa qualitativa os investigadores precisam sempre considerar a existência de entrelinhas que podem revelar motivos, intenções ou significados mais profundos nas falas dos participantes (YIN, 2016). Para Matos e Mattos (2016), o cotidiano do trabalhador rural está repleto de saberes e fazeres próprios de seu ambiente cultural: “Nas suas atividades, não só medidas são praticadas, mas os seus raciocínios, na sua forma de matematizar” (p.91). Segundo D’Ambrosio (2006, p. 19) “A pesquisa qualitativa é o caminho para escapar da mesmice. Lida e dá atenção às suas ideias, procura fazer sentido de discurso e narrativas que estariam silenciosas”.

Na pesquisa qualitativa torna-se necessário identificar representações culturais de cada grupo com o qual trabalharemos, pois cada um possui maneira diferente de agir. Com isso, cada pessoa detém conhecimentos, cada qual com sua forma própria de matematizar. E estas formas próprias são desenvolvidas na Comunidade Santa Maria, na produção do polvilho, conforme apresentaremos nas duas próximas seções deste artigo. Destaque-se que a tenda, como é chamada a fábrica artesanal de polvilho, é situada na residência da autora principal deste trabalho. No olhar dos agricultores locais, “tenda” pode ser definida como uma fábrica, porém mais rústica: cada uma tem adaptações próprias realizadas pela família que produz o polvilho.

Já comentamos que o polvilho é utilizado na culinária para produzir biscoitos, bolachas e tapiocas, entre outros. Seu processo de produção é artesanal, sendo utilizado, neste procedimento, vários artefatos como: ralador, peneira, tirador e balaio, por exemplo. Muitas pessoas que desenvolvem esta prática não passaram pelo processo educativo formal, mas usam as ideias matemáticas aprendidas de acordo com suas necessidades, ideias que podem ser modeladas e sistematizadas.

Na primeira etapa da investigação realizamos registros fotográficos detalhados de cada etapa da fabricação do polvilho, a ser descrito na seção 4, bem como desenvolvemos entrevistas

semiestruturadas com moradores da comunidade, incluindo anotações acerca do processo de produção, além de breve sistematização sobre a história da comunidade, para entendermos um pouco como a prática de produção do polvilho foi iniciada, questões estas que serão apresentadas na seção 5. Segundo Duarte (2004, p. 3)

Entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados, em que os conflitos e contradições não estejam claramente explicitados. Nesse caso, se forem bem realizadas, elas permitirão ao pesquisador fazer uma espécie de mergulho em profundidade, coletando indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e levantando informações consistentes que lhe permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil obter com outros instrumentos de coleta de dados.

Foram realizadas entrevistas com três moradores da comunidade, sendo dois mais antigos, para resgatar lembranças que contribuíram com seus conhecimentos e vivências a respeito de como se dava esta prática antigamente, tendo em vista que hoje há maquinários que facilitam a mão de obra do agricultor, o que antigamente não existia. Foram desenvolvidos dois roteiros diferentes, sendo um deles voltado ao levantamento de informações relacionadas à contextualização da comunidade, bem como às práticas empregadas antigamente, e um segundo que provoca discussões sobre a produção do polvilho.

Optamos pela revelação dos primeiros nomes de cada um dos três entrevistados, com a anuência de todos eles, considerando sua história e relevância no contexto da Comunidade Santa Maria. Todos possuem vínculo direto com o campo, exercem ou já exerceram atividades voltadas ao meio rural:

- Maria tem 86 anos e mora na comunidade desde que se casou, há 66 anos. Atualmente é aposentada, mas antes de se aposentar trabalhava com a produção do polvilho, trabalhos domésticos e na agricultura familiar. Maria afirma praticamente não ter passado por processos de educação formal.
- Assis tem 81 anos, mora na comunidade há aproximadamente 55 anos. É aposentado e, anteriormente, trabalhava em serviços braçais, produção de polvilho e outras atividades da agricultura familiar. Assis informa que teve algumas horas de aula, cursando até a então segunda série do Ensino Fundamental.
- Anfrísio tem 46 anos e reside na comunidade desde que nasceu, sempre trabalhou na agricultura familiar e na produção do polvilho, atividade que desenvolve até hoje e da qual tira o seu sustento. Anfrísio estudou até a então quarta série do Ensino Fundamental.

Os Resultados e a Discussão serão apresentados considerando-se dois eixos, que constam nos objetivos específicos deste trabalho, antes listados. No primeiro deles, integrante da seção 4 deste texto, serão descritos os processos que abrangem a fabricação do polvilho e, no segundo, seção 5, trataremos dos conhecimentos matemáticos envolvidos em sua fabricação.

4 OS REGISTROS FOTOGRÁFICOS DOS PROCESSOS ENVOLVIDOS NA FABRICAÇÃO DO POLVILHO

O polvilho é um produto derivado das raízes da mandioca, havendo dois tipos, o azedo (no qual ocorre a fermentação da massa e que apresenta maior acidez) e o polvilho doce (a fermentação

acontece em menor grau). O mais produzido na Comunidade Santa Maria é o polvilho doce, pois leva menos tempo para ficar pronto; a produção do polvilho azedo demanda maior tempo no tanque para que ocorra a fermentação.

O processo de produção do polvilho consiste em várias etapas. Na primeira delas o produtor puxa as raízes manualmente e, dependendo da qualidade do solo, se for arenoso, ela é arrancada facilmente, porém, caso seja uma terra mais compactada, precisa-se da ajuda de aparatos como o enxadão ou enxada. O enxadão é uma ferramenta fabricada com metal mais grosso e resistente, sendo mais estreito e mais longo e destinado à realização de tarefas mais "pesadas". O agricultor o utiliza para arrancar mandioca com raízes mais profundas e também para cavar. A enxada, por sua vez, é mais leve e larga, destinada na maioria das vezes para a capina de mato. Na Comunidade Santa Maria ocorre o uso dos dois tipos de ferramentas.

Para levar à tenda as raízes que foram extraídas do solo para o processamento, utiliza-se um tratorito acoplado a uma carreta. Destaca-se que na comunidade há agricultores que usam tração animal. Em seguida, a mandioca recém-colhida é passada em um descascador para lavagem e retirada do excesso da casca escura, como consta na Figura 1.

Figura 1: Descascador e lavagem das raízes.



Fonte: autores (2018)

Em seguida as raízes passam pelo processo de descascamento manual, para extração dos resíduos não retirados pelo descascador, bem como a casca amarela que envolve as raízes. Depois desse processo a mandioca é novamente lavada. Posteriormente é ralada/triturada, processo por meio do qual é extraída a massa, como mostra a Figura 2 (esq.).

A massa é colocada em uma caixa com um dissolvedor e, na tenda analisada, para a medida do volume obtido, são utilizados dois baldes de 12 litros cheios de massa em uma caixa de 310 litros não cheia. Essa massa é dissolvida e transportada para a peneira por meio de tubo plástico, onde será separada a massa de goma da água por decantação. A água da massa é derramada no tanque onde o polvilho se assentará, processo no qual ocorre a decantação, em um tempo médio de doze horas, em acordo com a Figura 2 (dir.).

O líquido é escorrido, ficando no tanque a goma que se assentou, a qual é lavada para retirada do “lodo”⁴. Essa goma novamente é passada pelo dissolvedor e em seguida é coada em uma peneira para retirar resíduos e irá assentar-se novamente, ou seja, passará uma segunda vez pelo processo de decantação (Figura 3).

Figura 2: Extração (esq.) e decantação da massa (dir)



Fonte: autores (2019)

Figura 3: O processo de coagem e a segunda decantação.



Fonte: autores (2019)

A massa é novamente escorrida permanecendo a parte sólida, a conhecida goma, produto do processo de decantação. A esse processo o agricultor deve ficar atento uma vez que, se o lodo misturar-se à goma, a qualidade do produto torna-se inferior, dificultando a venda. A goma é, então, ralada e levada ao terreiro para secagem ao Sol e, em seguida, é medida para, depois, ser ensacada. Para tanto são usados sacos e embalagens de 50 kg, uma medida de 3 litros e um balde de 18 litros, sendo que cada saco comporta 24 medidas.

Destaque-se que são utilizados embalagens e sacos que comportam até 50 kg, mas não necessariamente todos são preenchidos com este total. O “peso” do polvilho varia de região para região e, na comunidade onde esta pesquisa foi desenvolvida, os produtores vendem “na medida”, ou seja, a despeito de os sacos e as embalagens comportarem até 50 kg, são colocadas no saco 24 medidas. Estas 24 medidas são calculadas em baldes de 18 litros, sendo que uma medida ou “salamim” (Figura 4) corresponde a 3 litros. Assim, no saco de 50 kg serão colocados 4 baldes de 18 litros, totalizando 72 litros os quais, divididos por 3, equivalem a 24 medidas. Esquemáticamente:

⁴ “Lodo” ou “borrel”, como é conhecido, é a secreção que fica por cima da goma, formado por resíduos oriundos do processamento da mandioca.

1) são 4 baldes de 18 litros em um saco de polvilho de 50 kg; 2) $4 \times 18 = 72$ litros; 3) portanto, cada saco de polvilho é preenchido com 72 litros; 4) $72 \div 3 = 24$ medidas.

Figura 4: Medida de madeira também conhecida como salamim



Fonte: autores (2019)

Em outras regiões o polvilho é vendido por quilo, neste caso são comportados exatamente os 50 kg, mais isso varia de região pra região.

O agricultor elabora e busca o conhecimento matemático sempre que surge a necessidade. Podemos enxergar a matemática na fabricação do polvilho por meio da existência das medidas acima mencionadas, por exemplo. Também observamos uma destas práticas matemáticas no uso do descascador: por ser um cilindro e para que rode é preciso ter noção de quantidade: caso sejam introduzidos menos de 50% do volume que o aparato comporta, ele não roda; caso sejam colocados mais de 80%, apenas roda e não retira a casca escura da mandioca. O agricultor identifica os 50% considerando a ocupação de metade do volume disponível no descascador e dos 80% em uma divisão imaginária do cilindro em 5 partes, das quais 4 são preenchidas, com aproximação. Sobre estas estimativas cabe dizer que, a partir do momento em que surge a necessidade, ele faz uma estimativa deste volume por meio de experiências e tentativas e, com base nelas, tira suas conclusões, procedimento também presente no pensamento matemático.

Outra estratégia matemática que podemos observar está na exportação da massa para a caixa com dissolvedor. Nesta etapa é utilizado o balde de 12 litros e uma caixa de 310 litros. Para a dissolução são usados dois baldes e a caixa não cheia, sendo que o agricultor criou sua própria medida. É necessário lembrar que nem todos os agricultores utilizam as mesmas medidas. Aqui apresentamos uma tenda específica, registrada por meio das fotos apresentadas no decorrer desta seção, contudo reconhecemos que outras tendas podem apresentar outras medidas.

Processo no qual também se identifica a matemática do agricultor é no ensacamento do polvilho. Nele o agricultor utiliza artefatos como a medida de 3 litros e o balde de 18 litros. O agricultor usa esses conceitos matemáticos e, sem escolarização, a partir de suas demandas práticas, faz cálculos que aprendeu no dia a dia. Seus cálculos incluem medir o polvilho com a medida de 3 litros e um balde de 18 litros. Um saco corresponde a 4 baldes e cada balde são 6 medidas, sendo que em um saco cabem 24 medidas. Então o agricultor multiplica a quantidade de baldes (quatro ao todo) necessária para encher um saco pela quantidade de litros que cabem em um balde, que comporta 18 litros, para obter a quantidade de litros que cabem em um saco. Então

4 x 18 = 72 litros é o que corresponde a um saco de polvilho de aproximadamente 50 kg, conforme indicamos anteriormente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO: AS MEMÓRIAS E PRÁTICAS DOS ENTREVISTADOS

Para ressaltar essas memórias construídas ao longo da vida pelos entrevistados, envolvidos com a produção do polvilho, buscamos mostrar por meio de suas falas um pouco de suas realidades, memórias que por vezes ficaram para trás no tempo, porém vivas em suas mentes, e que de alguma forma fazem parte de suas culturas.

Anfrísio afirma que antigamente era muito difícil se deslocar carregando a produção da mandioca, pois tinha que levar nas costas ou “cacunda”, como diz o entrevistado, e quando não era nas costas, utilizavam-se de animais como o burro, em acordo com sua fala:

[...] hoje a produção melhorou demais... de primeiro era difícil, ô gente, panhava buraquinha⁵ de mandioca! Quantas vezes já fui mais pai panhar buraca de mandioca, panhava aqui e levava na cacunda, pai levava uma buraca cercada daqui lá em casa na cacunda e eu levava um tiquinho, mas eu num levava a buraca cheia não. E quando ia pegar em burro, levava duas buracas cheinha no burro e ponhava o saco em riba, ele ponhava de um lado no burro e eu segurava no outro lado pra ele pôr a outra buraca, senão entortava a cangaia⁶.

A fala de Maria traz a mesma realidade vivenciada pelo entrevistado Anfrísio ao dizer:

Animal, na cacunda, Dário [marido da entrevistada] panhava era na cacunda, a bolsa de mandioca na cacunda, assim, panhava na cacunda minha fia, quando era longe era animalo, quando era perto era na cacunda. Ê peleja, minha fia, num tem bêra de sofrimento.

Hoje outros recursos podem favorecer o agricultor familiar ao lhe possibilitar a realização de atividades de forma mais rápida, o que antigamente não existia até pelo fato de não se ter acesso à energia elétrica, a qual chegou à Comunidade Santa Maria no ano de 2005, segundo os entrevistados, o que dificultava ainda mais a mão de obra do agricultor. Anteriormente, para realizar a atividade de ralar a mandioca para extração da massa, os agricultores utilizavam o rodão, como expresso na fala de Anfrísio, “o rodão, o burro puxava e tocava o buneco, aí passou para o motor, o motor era a gasolina”, em consonância com a fala de Maria: “Ué, era no braço, é relava [ralava] no braço todo minha fia, a goma, mandioca, não tinha essa história de energia, não”.

Em tempos passados os agricultores tinham mais dificuldade na execução de seus trabalhos, e nem por isso deixavam de realizá-los, inclusive porque eram os meios de que dispunham para sobreviver. Segundo Anfrísio, a goma era secada antigamente em toalhas de mesa, por não terem lonas plásticas como no processo hoje realizado:

[...] secava em cima da mesa, mesa mais pequena que essa [aponta para a mesa do local onde se desenvolvia a entrevista], panhava lá no meio do terreiro e panhava na toalha de mesa, nem lona não tinha não, fazia farinha aí tirava um pouco de goma pra fazer biscoito.

⁵ Trata-se de um regionalismo para referir-se ao envoltório/bolsa no qual se realizava o transporte da mandioca colhida. Destaque-se que esta e outras ocorrências de regionalismos foram transcritas exatamente da maneira como expressas pelo entrevistado.

⁶ “Cangalha” é um utensílio, feito com ganchos, todo em madeira, que se adapta ao lombo de um animal sobre uma proteção ou forro para não feri-lo. Esta expressão é característica da época do tropeirismo.

Com as falas dos entrevistados e o relato da produção por etapas, percebemos que o trabalho do agricultor familiar foi favorecido, pois hoje possuem artefatos que facilitam sua mão de obra. Falas trazidas pelos entrevistados mostram épocas antigas como de muita dificuldade e sofrimento e que hoje, com determinados recursos, o trabalho foi favorecido.

Observa-se que os agricultores, com saberes matemáticos não escolarizados, conseguem resolver contas e interpretar problemas matemáticos com habilidade, problemas matemáticos estes advindos de seu dia a dia, com uma Etnomatemática própria. Considera-se que praticamente não frequentaram a escola, e esses saberes foram adquiridos conforme a necessidade foi surgindo, saberes passados de pais para filhos.

Quando questionados sobre as relações entre a agricultura e a matemática, muitas vezes sem terem passado pela Educação Básica escolar, afirmam que assim procediam para medir o polvilho: “Media assim mesmo, sem saber de nada” (Maria).

Quando Maria traz a fala “media assim mesmo, sem saber de nada”, ela está se referindo ao que não aprendeu na escola, mas que sabia medir de acordo os ensinamentos “transmitidos” por seus pais, segundo sua vivência no dia a dia, que foi adquirindo durante sua vida. Como afirma D’Ambrosio (2011, p. 35-36): “A cultura, que é um conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados, inclui valores. Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia a dia”.

O cotidiano do agricultor é repleto de saberes próprios de seu ambiente cultural, mesmo que não percebam estão matematizando em seus raciocínios, tendo ideias matemáticas que lhes são específicas. Na matemática escolar geralmente o saber do cotidiano não se faz presente. Quanto ao ensino de matemática em sua época, Maria diz: “É, era poiquera [ruim] minha fia, ô gente, hoje a escola, as leituras de hoje é diferente, nem imita ser de primeiro, ah, nem imita”.

A entrevistada não explica porque o ensino era “poiquera”, mas em sua fala percebe-se que, como frequentou pouco a escola, não conseguiu apropriar-se de conceitos matemáticos escolarizados, e em outras conversas que tivemos com ela, em situações externas à entrevista, ela conta que a escola apenas ensinava o básico, como somar e subtrair, e que estes não foram por ela aprendidos. Maria é, então, questionada sobre como que ela aprendeu a definir medida: “Media, minha fia, é fácil! Não sei se foi com papai não, nós media, mas não precisava papai ensinar não, aprendeu pela ideia” (Maria).

Na fala de Maria ela define medir como fácil, porque desenvolveram e padronizaram estes conceitos de acordo suas necessidades, preservando-os, o que se torna uma identidade cultural, caracterizando-se como conhecimento, ainda que não acadêmico. Segundo Brito (2016, p.75):

No entanto esses modos comuns de medir, de contar, de quantificar realizados pelos agricultores em suas comunidades, muitas vezes não são incluídos nas escolas por não fazerem parte da matemática acadêmica. [...] modos diferentes de resolução de cálculos como os que são repassados de um pai que muitas vezes não frequentou escola, porém utiliza-se de uma maneira própria de resolver problemas e que muitas vezes repassa aquele conhecimento para seu filho.

Em consonância com as ideias de Brito (2016), a fala de Maria expressa sua cultura (matemática), que precisa ser valorizada. Voltando-se para o âmbito escolar, há uma importância muito grande de que os conteúdos ministrados pelo professor sejam voltados para o cotidiano do aluno, em nosso caso oriundo do campo, para que este confira significado à matemática estudada

em sala de aula. Ao ser questionado sobre os instrumentos utilizados para medir e armazenar antes e hoje o polvilho/goma, diz Assis:

Na medida que se dizia três litros e ainda existe, mas hoje as coisas é mais no quilo, né, medida quase nem se fala, né? Mas, justamente, se você precisa de um legume ou qualquer coisa ali, você pode medir num litro que é um quilo, viu, três litros soma uma medida, viu, medida normal, como eu ia lhe dizendo... quando o povo falou que as coisas, cê vê que o povo era simples, tão sem jeito quando falou que ia voltar pra peso e não ia existir aquelas vasilhas de medir coisas. Ah não, se for desse jeito nós morre, porque não ia negociar, mentira que é a mesma coisa, pois não é! [...] Foi conferido as medidas, três litro passou a uma medida, colocou três litros de coisa no seu embornalo⁷, na sua sacola igual compra na feira, você pode perceber que é, né, litro bom, a não ser aquelas poiquerinha de latinha, porque tem aquelas latinhas de óleo que vem assim, ali não é conferido não, num dá não, viu, mas se for um litro bom, numa lata boa, pode confiar.

Como observado na fala do entrevistado, o agricultor sempre encontra soluções matemáticas, que são passadas de geração em geração por meio de seus conhecimentos e experiências, como expressa Assis, pois até hoje utilizam a medida do litro e da medida de madeira, havendo o “litro bom”, de medida adequada aos trabalhos do agricultor, e aqueles nos quais o volume a ser colocado não corresponde ao que deveria ser, não sendo possível “confiar” nestas medidas. Segundo Matos e Mattos (2016, p. 98), “Dessa maneira, nas atividades do cotidiano, não há nenhuma necessidade de as medidas estarem em unidades oficiais, embora o trabalhador conheça os seus valores e a aproximação com as medidas padrão”.

O litro, que é uma medida que o agricultor utiliza, é uma unidade de medida convencional. A medida de madeira, conhecida como “salamim” (Figura 4), mesmo que não seja convencional, é criada por ele como unidade de medida, vendo que seria útil para seu dia a dia.

Antigamente o agricultor, por não ter recursos, fazia seus próprios instrumentos, como trazem Matos e Mattos (2016, p.101): “o trabalhador precisa mais do que nunca se valer da criatividade para diminuir suas despesas. Assim, ao construir seu próprio utensílio de trabalho, [...] ele estará subsidiando seus gastos”. Não que hoje não os façam, porém antigamente relatam não encontrar materiais que facilitassem a mão de obra do agricultor como na atualidade, como traz a fala de Anfrísio por exemplo:

Era saco de pano, custurava e panhava nas buracas, hoje tem embalagem, naquele tempo não tinha, era só o saco de pano mesmo, era até toalha de mesa que fazia, da toalha de mesa nós fazia. De primeiro media 24 medidas, era na medida, ele tinha que medir 24 pratos, hoje não, hoje você mede 4 baldes é um saco, cada balde é 6 pratos.

Na continuação, foi perguntado ao entrevistado Assis se para venderem todos os produtos era utilizado o litro:

Era o litro que era a medida, quem quisesse um litro era um litro. O finado Zé Coutinho [morador da comunidade], ele tinha até medida de meio quarto, quatro quartos soma uma medida, viu, e ele tinha a medidinha de meio quarto: “Ô Zeca, me dá aí meio quarto de sal”, para aqueles que não podia comprar uma medida.

Na fala anterior, trazida pelo entrevistado Assis, confirma-se que os agricultores elaboram um conhecimento matemático, sempre que a necessidade exige. Victoriano (2013, p. 24) afirma

⁷ O mesmo que bolsa, confeccionado em couro em outras épocas.

que “[...] todo povo tem uma maneira de codificar a sua cultura e é tão importante qualquer cultura, resultado de experiências que vem sendo repassadas de geração em geração. Deve ser preservado”. Assim a maneira de produzir do agricultor foi se modificando, a começar pelo acesso à energia elétrica, que ocorreu em 2005 na Comunidade Santa Maria. Hoje, a partir das tecnologias disponibilizadas ao agricultor, a produção é ampliada, como diz Anfrísio:

Com certeza, ué, claro, ué, o modo de produzir, que de primeiro era simples demais e hoje a multiplicação é muita, pelo maquinário que tem... no descascador tem que por 80%, cê não pode por nem menos de 50% nem mais de 80%, porque se por mais de 80% ele não bate, só roda.

Vemos que o agricultor tem suas próprias técnicas, que foi aprendendo de acordo com o desenvolvimento do trabalho a partir daquele artefato, nesse caso do entrevistado, sobre o descascador. Segundo Souza (2016, p. 134): “Pelos seus conhecimentos não convencionais, o homem do campo é importante dentro das suas atribuições e sabe distinguir o conceito do certo e errado, assim como do oficial e não oficial apenas aplicando suas teorias empíricas em seu contexto simples e fiel à realidade”.

A partir do momento em que o homem do campo começa a sentir necessidade, ele também passa a criar artefatos que possam ajudá-lo nas tarefas diárias, criando também medidas que vão se tornando permanentes, ou seja, criando raízes ao longo do tempo, que visam à melhoria do trabalho. A respeito da melhoria do trabalho do agricultor, Assis diz:

Muito, incomparável, nós hoje temos tudo para trabalhar, pois não tem? Toda solução do trabalho nós temos, com que não mudou, ô meu Deus do céu, não gosto nem de falar. O que eu vi, moço, como eu lhe contei aqui, da infância nas caatingas, aquele povo tudo na inteligência de miorá, você sabe o que é fazer um campo de algodão de três a quatro hectare pra ser rancado, os tocos tudo braçal como eu estou lhe dizendo, e depois voltar para tombar no pescoço de boi pra gradiar aquela terra para formar um campo de algodão sem toco nenhum! Isso era pouco serviço?

As aprendizagens dos agricultores foram surgindo a partir de seu trabalho, como diz o entrevistado Anfrísio: “*Aprendi no dia a dia, no trabalho, mesmo*”. Segundo Brito e Mattos (2016, p. 21), “alguns grupos sociais como os agricultores, mesmos oprimidos pela marginalização do saber popular, defendem esse saber voltado para a resolução de problemas práticos e específicos de suas vidas profissionais e que garantem a sobrevivência”.

Dessa forma cabe a nós, enquanto educadores matemáticos do/no campo, valorizar os saberes culturais que vêm da prática cotidiana e, ao considerarmos as falas dos entrevistados, percebemos como a etnomatemática sempre esteve e está presente em suas práticas diárias, na produção, comercialização e armazenamentos de seus produtos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática está presente no dia a dia dos agricultores, desde a produção, o armazenamento e a comercialização dos seus produtos, uma matemática que é específica deste determinado grupo de agricultores, saberes esses que não foram aprendidos na escola e sim construídos a partir das necessidades.

O objetivo principal deste estudo consistiu em sistematizar as matemáticas envolvidas na produção do polvilho na Comunidade Santa Maria, Rio Pardo de Minas/MG. Foram encontradas

várias formas de matematizar do agricultor, porém ele utiliza seus saberes informais, ou seja, seus próprios princípios matemáticos, que são saberes/fazer matemáticos integrados ao seu cotidiano.

As entrevistas realizadas com os agricultores nos fizeram perceber a resistência destas pessoas, as dificuldades pelas quais passaram e ainda passam... até hoje utilizam conceitos matemáticos por eles elaborados/(re)significados/aprendidos, tornando-se assim uma cultura que se estende geração após geração. Entendemos que com as entrevistas e os registros fotográficos realizados conseguimos cumprir os objetivos delineados para o trabalho de conclusão de curso que gerou este artigo, e que nos possibilita levantar outras questões: “Como produzir uma sequência didática que considere a produção de polvilho no ensino de matemática? Qual seria o impacto aos estudantes do campo ao tomarem contato com atividades desta natureza?”.

Compreendemos nas conversas informais e entrevistas realizadas com os agricultores que esses conhecimentos são valores adquiridos, por serem meios de sobrevivência, mesmo com as dificuldades que encontravam antigamente, pelo difícil acesso, pelo trabalho ser quase todo braçal, nem assim o agricultor deixou de realizar a atividade de produção do polvilho.

Hoje podemos perceber pelas falas dos entrevistados que houve modificação de modo gradativo nas formas de produção. A implantação de determinados recursos, a exemplo da energia elétrica, melhorou o modo do agricultor de trabalhar, mas este nunca deixou de empregar conceitos matemáticos construídos por ele, dada a necessidade de se matematizar utilizando, por exemplo, unidades e instrumentos de medida não convencionais, que foram se alterando ao longo do tempo e que, posteriormente, se padronizam com os instrumentos de medidas convencionais.

Um dos instrumentos de unidade de medida que são convencionais para aquele convívio, mas considerado não convencional, utilizado pelo agricultor que fabrica o polvilho, é a medida de 3 litros e o balde de 18 litros. Com esses instrumentos, utilizados pelo agricultor para facilitar a mensuração, eles realizam suas medições.

É necessário respeitar os conhecimentos dos agricultores, e tentar relacionar esses conhecimentos com a matemática escolar, em uma perspectiva de educação no/do campo. Os agricultores transmitem conhecimentos que foram construídos dia após dia, o que a escola precisa considerar. Cabe à instituição escolar desenvolver conceitos matemáticos articulados à realidade do aluno, para que este também compreenda resoluções de problemas práticos diários rumo a uma efetiva educação (matemática) do/no campo.

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, F. A. **Pedagogia etnomatemática: reflexões e ações pedagógicas em matemática do ensino fundamental**. Natal, RN: EDUFRRN, 2016.
- BRITO, D. R.; MATTOS, J. R. L. Saberes matemáticos de agricultores. *In*: MATTOS, J.R.L. (Org.). **Etnomatemática: saberes do campo**. Curitiba: Editora CRV, 2016. 166 p.
- BRITO, M. L. B. Etnomatemática: a matemática escolar e o saber popular em ação no campo. *In*: MATTOS, J. R. L. (Org.). **Etnomatemática: saberes do campo**. Curitiba: Editora CRV, 2016. 166 p.
- D'AMBROSIO, U. Prefácio. *In*: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre tradições e a modernidade**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- D'AMBROSIO, U. O programa etnomatemática e a crise da civilização. **HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática**. v. 4, n. 1, p. 16-25, jun. 2019. Disponível em <<https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/a>

- rticle/view/1087/803>. Acesso em 10 jan. 2020.
- DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educ. rev.**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, Dez. 2004.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Oficial**. Consulta por Unidade da Federação. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>>. Acesso em 09 jun. 2019.
- MATOS, S. L. B; MATTOS, J. R. L. O conhecimento matemático de trabalhadores rurais. In: MATTOS, J. R. L. (Org.). **Etnomatemática: saberes do campo**. Curitiba: Editora CRV, 2016. 166 p.
- ROSA, M; OREY, D. C. Etnomodelagem: uma relação dialógica entre a etnomatemática e a modelagem. In: Francisco de Assis Bandeira; Paulo Gonçalo Faria Gonçalves. (Org.). **Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares**. 1ed. Curitiba, PR: Editora CRV, 2016, p. 40-55.
- SOUZA, J. R. **Terras Geraizeiras em disputa: os processos de autoafirmação identitária e retomada territorial de comunidades tradicionais de Rio Pardo de Minas frente à concentração fundiária**. 228 p. (Dissertação - Mestrado Profissional em Sustentabilidade junto a povos e terras tradicionais). Brasília: Universidade de Brasília, 2017.
- SOUZA, R. B. Programa etnomatemática: análise de práticas pedagógicas de ensino de matemática no contexto de educação matemática. **Anais...** São Paulo, Julho. 2016. p. 1-12.
- VICTORIANO, Celso F. C. **Manaã: Etnomatemática e o saber cultural do pantaneiro construtor de canoas**. Curitiba, PR: CRV, 2013.
- YIN, R. Como iniciar um estudo investigativo. In: YIN, R. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Editora Penso, 2016. Cap. 3. p. 41-42.

Submetido em março de 2020.

Aprovado em junho de 2020.