



O CÁLCULO DE ÁREAS DESENVOLVIDO POR AGRICULTORES RURAIS: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM COM ALUNOS DE UMA ESCOLA DO CAMPO

Kelli Caroline Specht
Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO
kellicarolinespecht@gmail.com

Izabel Passos Bonete
Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO
ipbonete@unicentro.br

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo investigar métodos para cálculos de área utilizadas por agricultores rurais para solucionar problemas do dia a dia e discutir tais metodologias em sala de aula. Abordar em sala de aula, especificamente, em uma escola da área rural, os conhecimentos aplicados pelos agricultores, pode despertar maior interesse nos alunos, visto que possibilita a visualização da aplicação dos conteúdos matemáticos em situações do cotidiano desses alunos. Portanto, realizou-se uma atividade com alunos do 2º ano do ensino médio de um colégio do campo, onde os alunos realizaram entrevistas com agricultores rurais, verificando os métodos matemáticos aplicados por eles nos cálculos de área e, diante desse conhecimento prático, buscou-se estabelecer relações com os conteúdos matemáticos escolares. Para tanto, as técnicas dos agricultores foram apresentadas a turma e, questões do cotidiano dos alunos sobre áreas foram solucionadas por meio da matemática dos agricultores e pelos métodos apresentados nos livros didáticos, fazendo-se uma comparação dos procedimentos e resultados. Foi possível analisar que a matemática tem maior sentido para os alunos quando abordada na visão da Etnomatemática, pois, ao relacionar o saber matemático do agricultor com o conteúdo escolar, provoca maior motivação nos alunos do campo, por ser algo próprio de seus afazeres cotidianos.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação no Campo. Ensino. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A Matemática produzida e aplicada por alguns grupos, como agricultores rurais, pode tornar o ensino da geometria mais significativo e, portanto, mais atrativo, pois possibilita que a matemática deixe de ser vista como um conhecimento relacionado apenas a um mundo de abstrações e teorias, para ser compreensível nas interações sociais (BRITO e MATTOS, 2016).

Buscar meios para tornar o ensino da matemática cada vez mais contextualizado, valorizando os conhecimentos e saberes matemáticos presentes no meio em que a educação escolar acontece é de grande relevância para o ensino e a aprendizagem em uma escola que atenda aos filhos destes trabalhadores. Para Pereira e Silva (2016), é possível uma aproximação entre o conhecimento desses alunos e o do ambiente escolar, bem como a construção de uma

prática educativa na perspectiva de escola do campo, que busque conhecer os alunos, seus saberes, suas experiências e sua cultura. Trata-se de uma oportunidade para desenvolver metodologias que possibilitem ao aluno o desenvolvimento cognitivo e social através da interação com a realidade, permitindo o desenvolvimento de habilidades e competências para a compreensão da disciplina de Matemática (BRITO e MATTOS, 2016).

No contexto da Educação Matemática, a Etnomatemática tem sido a tendência metodológica para o ensino da Matemática que mais se enquadra com essa abordagem e com o seu contexto, pois valoriza os conhecimentos dos diversos grupos sociais existentes na sociedade como uma ferramenta facilitadora do ensino e da aprendizagem da Matemática (SANTOS et al., 2015).

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve por objetivo, investigar o conhecimento matemático prático de agricultores rurais, em particular o cálculo de áreas e discutir essas técnicas com alunos do ensino básico, buscando relacionar com a metodologia abordada nos livros didáticos. O estudo fundamentou-se na Etnomatemática e no ensino e aprendizagem de cálculos de áreas, usando diferentes procedimentos. Para tanto, foi realizado um estudo teórico sobre a Etnomatemática e seus princípios. Como atividade prática, realizou-se um trabalho de campo em um colégio rural da região de Irati – PR, no intuito de contextualizar a Etnomatemática, ao ensino e aprendizagem na escola.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A geometria que analisa o espaço e as formas nele contidas, faz parte da vida das pessoas. Para Lorenzato e Vila (1993), a Geometria é um tema apresentado em currículos de Matemática em escolas no mundo inteiro, sendo reconhecidamente um conteúdo importante para a formação matemática dos indivíduos.

Estudos baseados em registros arqueológicos mostram que a Geometria teria surgido a partir de necessidades práticas do homem e de suas observações sobre o mundo. Foi somente no século III a.C. que a Geometria atingiu grande desenvolvimento com o matemático grego Euclides de Alexandria, o qual se tornou o pai da geometria euclidiana ao organizar sistematicamente uma obra intitulada “Os Elementos”, que trata de geometria, teoria dos números e álgebra elementar (geométrica).

Enquanto a matemática se estrutura em si mesma, ou seja, faz análises de medidas, estruturas, quantidades, variações e estatística por meio dos padrões, conjecturas, deduções e

axiomas formulados por ela própria, a geometria como parte da matemática, busca padrões que a ajudem a estudar seus conteúdos, ou seja, é dependente da matemática.

Compreendendo a Matemática como campo científico e como disciplina no currículo escolar brasileiro, seus conteúdos podem ser abordados por meio de tendências metodológicas da Educação Matemática que fundamentam a prática docente, dentre as quais destacam-se: a Resolução de Problemas; a Modelagem Matemática; as Mídias Tecnológicas; a História da Matemática; as Investigações Matemáticas e a Etnomatemática (PARANÁ, 2008).

A ETNOMATEMÁTICA NA PRÁTICA DOCENTE

Knijnik (2004), destaca que a Etnomatemática teve seu início e desenvolvimento como área da educação matemática em meados da década de 1970, quando o pesquisador brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, apresentou suas teorizações sobre este campo de estudos.

Para D'Ambrosio (2011) a palavra Etnomatemática surgiu da junção de três palavras de origem grega:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo de **ticas**] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber fazer [que chamo de **matema**] como respostas a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo de **etnos**] (D'AMBROSIO, 2011, p.60).

Os seres humanos, logo aos nascerem, são inseridos numa sociedade que tem sua própria cultura, o que os induz a seguir as regras impostas por tal agrupamento humano. Adaptados ao estilo de vida que vivenciam, precisam aprender métodos para resolver os problemas diários. Tudo o que é construído ou pensado num grupo social pode ser relacionado ao conhecimento etnomatemático de tal grupo. Tal conhecimento vai passando de indivíduo para indivíduo, constituindo um conjunto de saberes etnomatemáticos, que permite a eles enfrentar novos desafios, o que gera a necessidade de que tais saberes sejam constantemente aperfeiçoados, para assim atender às necessidades do grupo social.

D'Ambrosio (2011), salienta que a Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.

Essa metodologia de ensino é uma formidável fonte de investigação da Educação Matemática, pois valoriza a história dos estudantes pelo reconhecimento e respeito a suas raízes culturais (PARANÁ, 2008).

No sistema escolar, o estudante vem carregado de conhecimentos adquiridos da sua própria cultura e, quando chega à escola, as práticas de ensino a que é submetido fogem da sua realidade cotidiana, causando espanto e decepção nos educandos. O ensino da matemática tradicional está voltado para um conteúdo específico, pronto e acabado, pautado em práticas supostamente científicas, longe da realidade do aluno. Isso faz que ele se exima de perguntar e satisfazer suas curiosidades, provocando no aluno, desmotivação e desinteresse em estudar e buscar novos conhecimentos.

Nesse contexto, a Etnomatemática busca aproximar os saberes técnicos dos produzidos por grupos sociais e culturais, valorizando o conhecimento tradicional e seu poderoso alcance na compreensão de alguns conceitos matemáticos que, certamente, proporcionarão uma melhor compreensão da Matemática (BRITO e MATTOS, 2016).

EDUCAÇÃO DO CAMPO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA ARTE DE MEDIR

A arte da medição de terras denomina-se agrimensura (termo do latim agri = campo, terra; mensura = medida), ou seja, “medida da terra” e é um antigo ofício praticado pela humanidade. Surgiu no Antigo Egito, onde os egípcios precisavam delimitar as áreas de lavouras após as inundações anuais do Rio Nilo, para fins de arrecadação de impostos sobre a produção agrícola de trigo e cevada.

Para Machado (2000, p.08) “a necessidade de medir é quase tão antiga quanto à necessidade de contar”. Desde os primórdios da humanidade são efetuadas medidas de área e são utilizados diferentes processos assim como diferentes unidades. Inicialmente, as maneiras de efetuar medidas de grandezas eram bastante simples e, no caso de comprimento, utilizavam-se partes do próprio corpo, como o pé, o dedo, a polegada, o palmo, o braço, entre outros. Após a descoberta que havia variações nos tamanhos das partes do corpo de uma pessoa em relação a outra, os povos criaram artefatos para medir, como as cordas e varas.

A divisão de terras e o comércio entre os diferentes povos exigiram medidas padronizadas, com objetivo de normalizar as unidades de peso e medidas. Assim, em 1789, a Academia Francesa de Ciências, criou o Sistema Internacional de Unidades de Pesos e Medidas (SI), adotados oficialmente em 1799, porém, somente a partir de 1837 o seu uso tornou-se obrigatório, o que, não necessariamente, tem sido acatado por todos os povos.

O homem do campo desenvolve artifícios frequentemente, visando facilitar as operações matemáticas incluídas nos cálculos de medidas de áreas. Na prática dos agricultores, para medir superfícies de campo, plantações, pastos, fazendas, dentre outros são utilizadas medidas agrárias. No sistema convencional de medidas, a principal unidade de medida agrária é o are ($a = 100m^2$), que possui como múltiplo, o hectare ($ha = 10000m^2$), e submúltiplo, o centiare ($ca = 1m^2$), unidades estas que possuem equivalências entre si.

Ao se tratar de grandes extensões de terras, são bastante usuais as unidades de medidas em hectares e/ou alqueires. O “alqueire” é uma medida agrária utilizada apenas no ambiente rural e não nos meios urbanos. Enquanto medida de superfície varia conforme a região do Brasil. Os alqueires mais usados e suas respectivas regiões são: 1 alqueire do Norte que equivale a $27225m^2$, 1 alqueire Mineiro a $48400m^2$, 1 alqueire paulista a $24200m^2$ e 1 alqueire baiano a $96800m^2$. No Paraná utiliza-se a mesma medida do alqueire paulista. Já no perímetro urbano, cujas extensões de terra são, geralmente menores, frequentemente utiliza-se a unidade de medida metro quadrado (m^2).

No ensino fundamental é abordado o conteúdo Grandezas e Unidades de Medidas, onde se calcula a área de figuras planas utilizando as unidades de medidas padrão, como o metro e o metro quadrado. As unidades de medidas como a braça, a braça quadrada, o litro, o hectare e o alqueire são medidas não padronizadas e, atualmente, recomenda-se que seja trabalhado com tais medidas pois, apesar de serem medidas comuns aos agricultores e parte dos educadores reconhecerem que tais unidades de medidas fazem parte do cotidiano dos estudantes do campo, as mesmas quase não são associadas à matemática escolar.

De acordo com Antunes e Saleh (2010), a braça em latim *brachia*, “braços”, é uma antiga unidade de medida de comprimento linear, que corresponde à distância entre os dedos médios das mãos com os braços abertos, equivale a 2,20 m (dez palmos ou duas varas) e a braça quadrada é uma antiga medida agrária de superfície equivalente a 2,20 m x 2,20 m, isto é, $4,84 m^2$, válida em todos os Estados Brasileiros. Já o ‘litro’ vem do grego “litra” e, é a medida da superfície de um terreno rural em que se faz a semeadura de um litro (capacidade) de sementes de milho ou feijão, em covas com 3 ou 4 grãos, num espaçamento de 1m x 1m, cobrindo uma área de 11 m x 55 m ou 605 metros quadrados. Também é uma unidade de medida válida em todos os Estados da União.

Como conteúdo abordado em Geometria, o cálculo de áreas é realizado utilizando a lógica das dimensões do plano: comprimento x largura ou base x altura, sendo convertidas em expressões algébricas matemáticas que são associadas às figuras geométricas, possibilitando o cálculo de suas áreas. Para quem reside no campo, realizar o cálculo de área de terrenos rurais

utilizando unidades de medidas como o alqueire, litro, hectare e a braça é fundamental, pois faz com que o conteúdo escolar fique mais próximo da sua realidade. A matemática utilizada pelos agricultores passa de geração em geração e varia com a história de cada cultura, dando possibilidade da aplicação diária de uma matemática prática nos seus afazeres. Portanto, se faz necessário rever as práticas de sala de aula em escolas do campo, visando aproximar os conteúdos às especificidades dos estudantes que a frequentam.

RELATOS DE EXPERIÊNCIA SOBRE DIFERENTES TÉCNICAS APLICADAS POR AGRICULTORES RURAIS

Com o objetivo de investigar os saberes matemáticos de um grupo de produtores rurais de uma comunidade agrícola do município de Porto Grande, no Amapá, em suas práticas profissionais, Brito e Mattos (2016) buscaram estabelecer relações em problemas de geometria resolvidos por esses agricultores, nas atividades que desenvolvem, com os conhecimentos escolarizados. Os resultados obtidos apontam para um conhecimento próprio, independente de escolarização, que geram um ensinar e um aprender que podem servir de exemplo pedagógico tanto nas escolas da comunidade em estudo, como também em outras escolas.

Pereira e Silva (2016) com o objetivo de mostrar que a matemática pode ser relacionada ao cotidiano do aluno do campo e que essa relação desencadeia papel importante no processo de ensino e aprendizagem, investigaram o método que um professor de práticas agrícolas utiliza em suas aulas. Como resultado, concluíram que é possível perceber que a matemática terá maior sentido para os alunos se for trabalhada na visão Etnomatemática.

Campos (2012) ao investigar os saberes matemáticos produzidos e praticados por produtores rurais do movimento sem-terra em suas práticas cotidianas, evidenciou que o “cálculo mental” é um procedimento comum a todos os produtores rurais selecionados. Percebeu assim, que a escolaridade não influencia na estratégia adotada para solucionar as situações-problema, pois tanto os sujeitos escolarizados, quanto aqueles que nunca frequentaram a escola, foram consistentes ao solucionar as questões propostas.

Para o autor, através de um olhar etnomatemático, o trabalho assinala que a matemática, como uma ação do cotidiano do ser humano no uso do desenvolvimento das suas atividades profissionais, apresenta estratégias e cálculos diferentes daqueles ensinados na escola, mas o uso desse conhecimento por associação ou por comparação pode levar, ainda que com certa dificuldade, a um conhecimento mais amplo, ou seja, mais significativo. Por fim, Campos (2012) salienta que seu estudo possibilitou compreender que os saberes matemáticos que são

produzidos em situações cotidianas, não são incorporados pelo currículo escolar e, continuam de certa forma ainda relegados à ignorância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o levantamento teórico, realizou-se um trabalho de campo, para a abordagem da Geometria, especificamente o cálculo de áreas, com adolescentes da região de Irati-PR, alunos do 2º ano do ensino médio de um colégio do campo, espaço rural onde se dá a educação no campo. Tal colégio, construído a 36 anos (abril de 1983), atualmente funciona em dualidade administrativa, ou seja, Estado e Município, atendendo aproximadamente 150 alunos da rede estadual e 57 alunos da rede municipal. Com amplo espaço físico, o colégio possui quadra de esportes, campo de futebol, estacionamento para professores e funcionários, horta, espaço com mesas e cadeiras para o lanche dos alunos, etc.

A turma, constituída por 24 alunos, foi dividida em 4 grupos com 5 alunos e 1 grupo com 4 alunos. A divisão dos grupos foi feita de maneira que alunos que morassem na mesma região ou comunidades vizinhas, ficassem no mesmo grupo, o que facilitaria a realização das atividades.

Para realizar o trabalho, foram utilizadas 4 horas/aula da disciplina de matemática do colégio do campo. A primeira aula foi utilizada para a apresentação da proposta aos alunos, bem como da explicação do trabalho a ser realizado, divisão dos grupos e ainda, para sanar dúvidas sobre a prática. No momento, questionou-se os alunos sobre o cálculo de áreas de terrenos retangulares, triangulares e quadrados. Alguns alunos disseram que utilizando uma fórmula matemática obteriam a resposta e que tal fórmula é a que aprenderam nas aulas de matemática no colégio. Questionou-se se alguém sabia calcular de maneira diferente, sem a utilização da fórmula propriamente dita. Então, apenas um aluno disse saber, que aprendeu com seu pai e este aprendeu com seu avô. Nesse momento, explicou-se aos alunos que a atividade a ser desenvolvida seria a de que, cada aluno juntamente com seu grupo, realizaria uma entrevista a agricultores (um ou mais) da região onde residem. Assim, cada grupo deveria organizar as questões da entrevista e, estas, seriam discutidas em sala com os colegas de turma.

Deu-se início então a atividade. Os grupos se reuniram e definiram o que perguntariam aos agricultores, como aprenderam a calcular área de terrenos rurais e, com quais unidades de medida realizam os cálculos. Além disso, discutiu-se a forma de retorno dessas informações, conforme segue: os grupos reproduziriam o cálculo de área dos agricultores em folha de papel e trariam para a sala de aula para apresentação dos métodos aprendidos ao grande grupo. Por fim, foi dado o prazo de uma semana para que os alunos realizassem essa atividade junto aos

agricultores. Na aula seguinte, deveriam trazer os resultados obtidos para preparar uma apresentação oral sobre os cálculos utilizados pelos agricultores, para ser exposta na terceira aula.

Assim, na segunda aula, todos os alunos trouxeram o material de suas entrevistas, sanaram suas dúvidas e trabalharam com a apresentação do material coletado. Na oportunidade, foi solicitado aos alunos para que trouxessem para uma quarta aula, situações-problemas envolvendo o cálculo de áreas, como por exemplo medidas do quintal de casa, terreno de plantação agrícola, etc.

Na terceira aula, conforme planejado, deu-se a apresentação dos resultados obtidos. Cada grupo utilizou 10 minutos da aula e para tanto, utilizaram quadro negro e giz para expor aos demais colegas da classe os cálculos obtidos a partir das entrevistas com os agricultores. Diferentes métodos foram expostos, contemplando cálculos de área de terrenos retangulares, triangulares, quadrados, áreas de terrenos irregulares, etc. Trouxeram também cálculos com medidas em braças, metros e litros. Um aluno trouxe também o cálculo de porcentagem de declividade de um terreno.

O primeiro grupo de alunos apresentou o cálculo de área em um terreno irregular, exemplo este, dado pelo agricultor que o grupo entrevistou. Num primeiro momento, o grupo apresentou as medidas dos lados do terreno em ‘cordas’ somadas com uma certa metragem, conforme as orientações do agricultor que esclareceu aos alunos que cada ‘corda’ equivale a 10 metros e, portanto, cada metro corresponde a medida de uma corda dividida por 10. O esboço do terreno e suas respectivas medidas são apresentadas na Figura 1:

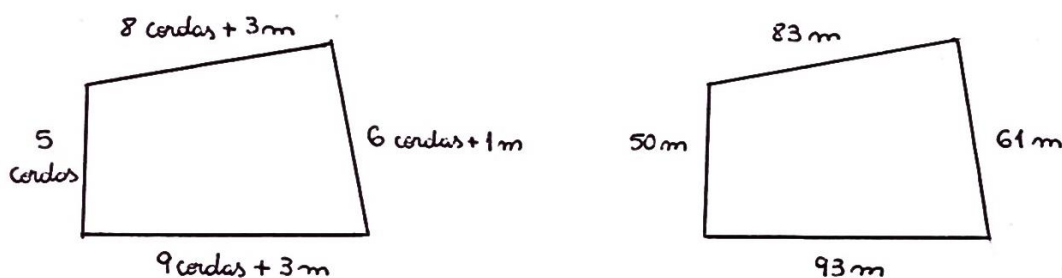


Figura 1 – Esboço de um terreno apresentado pelo primeiro grupo de alunos
Fonte: as autoras

Transformadas as medidas dos lados do terreno em metros, calcularam a área em litros de chão, conforme segue: soma-se os lados opostos ($50\text{m} + 61\text{m} = 111\text{m}$) e ($83\text{m} + 93\text{m} = 176\text{m}$); divide-se o total de cada soma por 2 ($111\text{m}/2 = 55,5\text{m}$) e ($176\text{m}/2 = 88\text{m}$) e, multiplica-se os valores obtidos das divisões: ($55,5\text{m} \times 88\text{m} = 4884\text{ m}^2$). Por fim, divide o valor obtido pelo valor equivalente a um litro, em metros quadrados, que é 605 m^2 ($4884\text{ m}^2/605\text{ m}^2 = 8,072727\dots$), concluindo-se que a área do terreno equivale a aproximadamente 8,07 litros de chão.

O segundo grupo apresentou também o cálculo de área de um terreno irregular (Figura 2) em litros de chão. Os cálculos foram realizados em braças e em metros, podendo-se perceber que os resultados obtidos foram os mesmos.

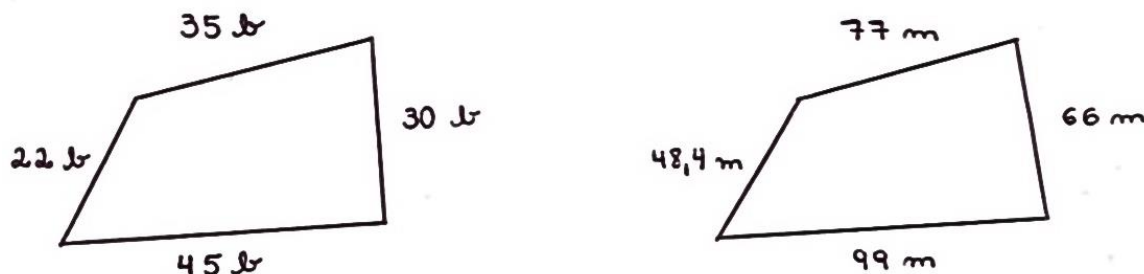


Figura 2 – Esboço de um terreno apresentado pelo segundo grupo de alunos
Fonte: as autoras

Para o cálculo de área do terreno em braças, o agricultor explicou que o procedimento consiste em efetuar a adição dos valores dos lados opostos ($35b + 45b = 80b$) e ($22b + 30b = 52b$) e, em seguida, cada valor encontrado é dividido por 2 ($80b/2 = 40b$) e ($52b/2 = 26b$). Os valores resultantes da divisão são multiplicados ($40b \times 26b = 1040 b^2$) e, por fim, o valor obtido da multiplicação é dividido por $125b^2$, valor este que equivale a um litro de chão em braças quadradas, obtendo-se $8,32 l$ ($1040 b^2/125 b^2 = 8,32 l$).

Na sequência, foi realizado o cálculo de área do terreno em metros. O agricultor explicou aos alunos que uma braça equivale a 2,20m. Assim, para transformar as medidas dos lados do terreno de braças para metros, faz-se a multiplicação das braças pelo seu respectivo valor: ($45b \times 2,20m = 99m$), ($35b \times 2,20m = 77m$), ($30b \times 2,20m = 66m$) e ($22b \times 2,20m = 48,4m$) e, em seguida, efetua-se a adição dos valores dos lados opostos, ($77m + 99m = 176m$) e ($48,4m + 66m = 114,4m$). Cada valor encontrado é dividido por 2, ($176m/2 = 88m$) e ($114,4m/2 = 57,2m$) e os resultados obtidos são multiplicados ($88m \times 57,2m = 5033,6 m^2$). Por fim, divide-se o valor obtido da multiplicação pelo valor que equivale um litro de chão em metros quadrados que é $605 m^2$, logo, $5033,6 m^2/605 m^2 = 8,32 l$, assim como obtido pelo cálculo em braças.

O terceiro grupo a apresentar os cálculos de área que um agricultor os ensinou, trouxe como exemplo um terreno triangular, como mostra a Figura 3.

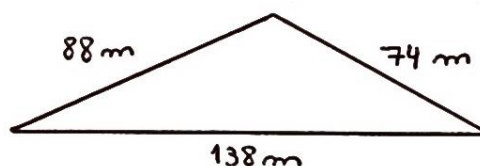


Figura 3 – Esboço de um terreno apresentado pelo terceiro grupo de alunos
Fonte: as autoras

O agricultor explicou aos alunos que para encontrar a área de terrenos com este formato, utiliza-se o mesmo processo utilizado para áreas regulares ou irregulares e que a área é calculada em litros de chão. Assim, soma-se as medidas dos lados opostos ($88\text{m} + 74\text{m} = 162\text{m}$) e como o triângulo tem apenas três lados, utiliza-se o valor zero para ser adicionado ao valor da base ($138\text{m} + 0\text{m} = 138\text{m}$). Após, divide-se cada valor obtido por 2 ($162\text{m}/2 = 81\text{m}$) e ($138\text{m}/2 = 69\text{m}$) e, multiplica-se os dois valores obtidos ($81\text{m} \times 69\text{m} = 5589\text{m}^2$). Por fim, divide-se esse valor por 605 m^2 que equivale a um litro de chão em metros quadrados e obtém-se o valor da área em litros. Então, $5589\text{ m}^2/605\text{ m}^2 = 9,23801\dots l$, ou seja, o terreno representado na Figura 3, tem área equivalente a aproximadamente 9,24 litros de chão.

O quarto grupo, apresentou dois exemplos de terrenos irregulares (Figuras 4 e 5), dados como exemplo pelo agricultor entrevistado pelos alunos. O processo do cálculo das áreas foi realizado como no cálculo efetuado pelos grupos 1 e 2. Na figura 4, a área do terreno com medidas em braças, foi calculada em litros de chão. Na figura 5, a área do terreno com medidas em metros, também foi calculada em litros de chão.

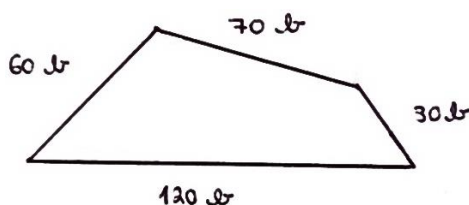


Figura 4 – Esboço de um terreno apresentado pelo quarto grupo de alunos
Fonte: as autoras

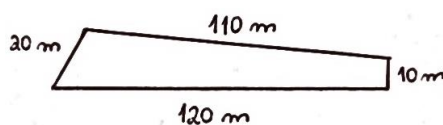


Figura 5 – Esboço de outro terreno apresentado pelo quarto grupo de alunos
Fonte: as autoras

O quinto grupo de alunos, trouxe como exemplos terrenos regulares, sendo dois retangulares e um quadrado. O terreno retangular (Figura 6), contém medidas de seus lados em metros e o outro (Figura 7) em braças, enquanto que o terreno quadrado (Figura 8) tem as medidas de seus lados em braças. A área dos três terrenos foi calculada em litros de chão.

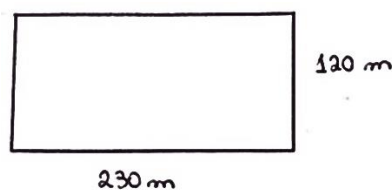


Figura 6 – Esboço de um terreno apresentado pelo quinto grupo de alunos
Fonte: as autoras

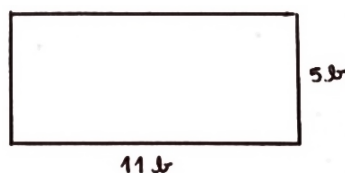


Figura 7 – Esboço de outro terreno apresentado pelo quinto grupo de alunos
Fonte: as autoras

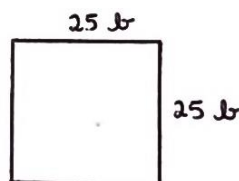


Figura 8 – Esboço de outro terreno apresentado pelo quinto grupo de alunos
Fonte: as autoras

Para calcular a área da figura 6, foi multiplicado os valores dos lados perpendiculares, ou seja, $(230\text{m} \times 120\text{m} = 27600 \text{ m}^2)$ e por fim foi dividido por 605m^2 que equivale a um litro de chão. Assim, $27600\text{m}^2 / 605 \text{ m}^2 = 45,6198\dots l$. Portanto, a área obtida do terreno (Figura 6), foi de aproximadamente $45,62 l$.

O cálculo da área dos terrenos das Figuras 7 e 8, foi realizado, primeiramente, transformando as medidas dos lados de braças para metros e, multiplicando-se o valor dos lados por 2,20m. Após, multiplica-se os valores dos lados perpendiculares e, por fim, divide-se por 605 m^2 , obtendo o valor da área do terreno em litros de chão.

Durante as apresentações dos trabalhos em grupos, um aluno expôs o processo para o cálculo de percentagem relativa à declividade de um terreno, conforme demonstrado pelo agricultor entrevistado. Este relatou não conhecer métodos para cálculo de áreas de terrenos, mas sim para calcular a percentagem de declividade de terrenos. A Figura 9 apresenta um esboço construído pelo aluno sob orientação do agricultor.

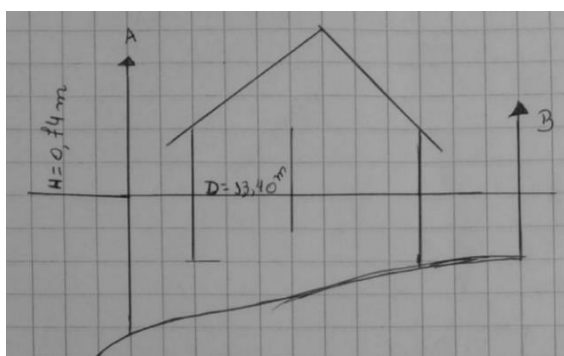


Figura 9 – Esboço apresentado pelo aluno
Fonte: as autoras

Para a obtenção do porcentual, segundo o agricultor, é necessário escolher dois pontos quaisquer A e B no terreno e, no ponto mais baixo do mesmo, cravar um ‘pontaletes’ ou então um ‘caibro’ ou outro material firme. Com o auxílio de uma mangueira incolor com água, encontra-se o nível do ponto B para o ponto A, fazendo uma marca no pontaletes. Após, mede-se a distância do ponto A ao ponto B e a distância vertical entre o chão e a marca feita no pontaletes.

No exemplo apresentado, esboçado na Figura 9, a distância de A até B é $d = 13,40\text{m}$ e a vertical, ou seja, a altura $h = 74\text{cm}$ ou $h = 0,74\text{m}$. Por fim, para encontrar a porcentagem de declividade do terreno, divide-se o valor da altura pelo valor da distância e o resultado multiplica-se por cem. No exemplo, tem-se:

$$\text{Declividade} = \frac{0,74 \text{ m}}{13,4 \text{ m}} \times 100 = 5,52 \%$$

Portanto, a declividade do terreno da Figura 9 equivale a 5,52 %.

Para finalização da proposta, na quarta aula, selecionou-se atividades trazidas pelos alunos relacionadas ao tema cálculo de áreas. As atividades foram compartilhadas com o grande grupo no quadro negro e os alunos foram convidados a buscar as soluções. Os alunos resolveram utilizando as técnicas empregadas pelos agricultores entrevistados e pelas fórmulas matemáticas que aprenderam na escola. Ao final, puderam constatar que os cálculos que os agricultores realizam, proporcionam resultados aproximadamente iguais aos resultados obtidos por fórmulas aprendidas nas aulas de matemática.

Na sequência, a Figura 10 apresenta um exemplo de situação-problema resolvida pelos alunos para a comparação dos métodos:

- 1) Um terreno de plantação de minha família mede $150\text{m} \times 100\text{m}$, no qual meu pai quer realizar a plantação de feijão. Ele quer saber qual é a área desse terreno para poder comprar a quantidade certa de semente e insumos agrícolas. Utilizando as medidas agrárias, calcule a área total desse terreno em litros de chão.

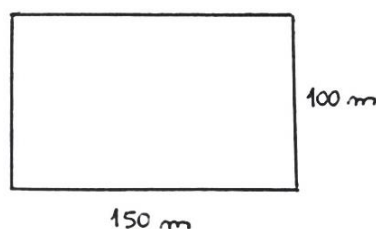


Figura 10 – Esboço de um terreno apresentado pelos alunos
Fonte: as autoras

Durante a realização da proposta com os alunos do 2º ano do colégio do campo, foi possível perceber que todos os agricultores entrevistados informaram aos alunos que

aprenderam a calcular áreas obtendo o resultado em litros de chão, mesmo realizando o cálculo com as medidas dos lados dos terrenos em metros ou em braças.

Os objetivos pretendidos foram alcançados com sucesso, pois, constatou-se que os alunos demonstraram mais interesse pelo conteúdo, tanto que preferiram calcular áreas pelos métodos ensinados pelos agricultores, ao invés de usar a fórmula ensinada na escola. Foi possível também, utilizar a Etnomatemática como metodologia de ensino em sala de aula e constatar que os alunos ficaram felizes em saber que aqueles cálculos que aprenderam durante as aulas são saberes trazidos de gerações anteriores a de seus pais e avós e ainda, que tais conhecimentos podem ser utilizados no dia a dia, tal qual o conhecimento aprendido na escola.

CONCLUSÕES

Para que a Matemática possa ser melhor compreendida pelo aluno, é necessário um questionamento constante do professor sobre novas formas de ensinar e aprender. O enriquecimento das aulas e o entendimento sobre o tema abordado, se dá a partir da participação dos alunos, das discussões em sala, das atividades práticas e das contribuições externas.

A Matemática deve ser ensinada de maneira que contribua para o envolvimento crítico dos alunos no processo de ensino-aprendizagem dentro da prática escolar, estando ajustado ao contexto social do aluno e trabalhando a aplicação dos conteúdos na vida destes. Para isso o professor deve expandir a discussão dos conceitos, conhecimentos e suas aplicações no cotidiano dos alunos, fazendo com que participem ativamente nos processos educativos, surgindo assim, uma nova visão do ensino de Matemática por parte do professor e do aluno.

Portanto, o presente trabalho colaborou para os alunos desenvolverem sua capacidade reflexiva e permitiu a determinação de critérios que propiciam a intervenção eficaz no processo de ensino-aprendizagem, contextualizado com a escola do campo. O conhecimento adquirido pelos alunos, as atividades realizadas e a construção dos conceitos matemáticos foram o diferencial nas aulas, sendo fundamentais para atingir os objetivos propostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, J. E. B.; SALEH, A. M. **A matemática em medidas agrárias de propriedades rurais**. Cadernos PDE, UEPG, v. 01, 2010. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uepg_mat_artigo_jose_erasto_bueno_antunes.pdf. Acesso: 31 de jul. 2019.

BRITO, D. R.; MATTOS, J. R. L. Problemas geométricos tratados por produtores rurais. **Anais do XII ENEM (Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades)**. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5980_2501_ID.pdf. Acesso em: 20 abr. 2019.

CAMPOS, P. P. Saberes matemáticos produzidos pelos produtores rurais da comunidade camponesa em suas práticas cotidianas. **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. e ISSN 1981-1322**. Florianópolis, v. 07, n. 1, p.1-17, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 4. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

FERREIRA, A. C. Ensino da geometria no Brasil: enfatizando o período do movimento da matemática moderna. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 5., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2005. p. 93-101.

KNIJNIK, G. Currículo, cultura e saberes na educação matemática de jovens e adultos: um estudo sobre a matemática oral camponesa. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 5. **Anais...** Curitiba: PUC-PR, 2004. p. 01.

LORENZATO, S.; VILA, M. do C. Século XXI: qual Matemática é recomendável? **Zetetiké**, Campinas, n. 1, p. 41-49, março de 1993.

MACHADO, N. J. **Medindo Comprimentos**. São Paulo: Scipione, 2000.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais da Educação Básica: Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PEREIRA, C. F.; SILVA, K. P. Educação do campo e o ensino da matemática: uma relação possível. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 2, n. 1, p. 32-50, jan./jun. 2016.

SANTOS, L. M. S. de; SOUZA, D. S.; SILVA, V. A. Como trabalhadores rurais da região de Irecê/Ba calculam área. **Anais 11 ENFOPE, 12 FOPPIE**. Sergipe, 2015. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/1753>. Acesso em: 20 abr. 2019.

STRAPASSON, A. G. **Educação Matemática, Culturas Rurais e Etnomatemática: Possibilidades de uma Prática pedagógica**. 2012. 96f. Dissertação (Mestrado). Lajeado: Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário Univates, 2012.