Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v6i1.16671

O Ensino de Geometria Plana na 2ª Série do Ensino Médio: situações-problemas envolvendo cubação de terras

The Teaching of Plane Geometry in the 2nd Grade of EducationMedium: problem situations involving land cubing

La Enseñanza de la Geometría Plana en el 2º Grado de EducaciónMedio: situaciones problemáticas que implican la cubicación de la tierra

Erinaldo Ferreira do Nascimento
Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA-UFS)
Aracajú, Sergipe , Brasil
erigremio.2013@gmail.com
Orcid: 0000-0003- 2321-7854

Ednaldo Hermes da Silva
Universidade Federal do São Francisco (UNIVASF)
Petrolina, Pernambuco, Brasil
ednaldo.silva@univasf.edu.br
Orcid: 0000-0002-3084-690X

Edson Leite Araújo
Docente no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT-UNIVASF)
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
Petrolina, Pernambuco, Brasil
edson.araujo@univasf.edu.br
Orcid: 0000-0003-0958-8659

Resumo: O objetivo deste trabalho foi aplicar uma série de atividades abordando um conteúdo da Geometria Plana, mais especificamente, quadriláteros. A geometria é uma das áreas da matemática e está presente no currículo do ensino médio. Muitos objetos ao nosso redor possuem uma representação geométrica, e, dessa forma, os educandos podem vê-la aplicada em seu contexto social. Neste trabalho, apresentou-se uma aula diferenciada, mostrando exemplos de aplicação da geometria. Calcular a área de figuras planas é uma forma de compreender o tamanho de determinado espaço. Assim, a cubação de terras é realizada a partir das medidas apresentadas em figuras planas e resulta em uma área que, no meio rural é denominada tarefa. Foi discutido como se desenvolvem os cálculos de cubação da terra, através da resolução de problemas matemáticos. Para essa pesquisa, foi feita uma abordagem qualitativa. Esse tralho se configura como recorte de uma monografia apresentada no curso de pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). A análise dos dados foi feita conforme as respostas dos educandos na resolução dos problemas matemáticos. Portanto, este trabalho abre espaço para uma análise e discussão sobre os saberes matemáticos cotidianos presentes em diversas culturas, que podem ser adotados como parte integrante do currículo local, contribuindo para a compreensão de conceitos matemáticos e as aplicações no contexto social.
Palavras-chave: Resolução de Problemas. Cubação de terras. Ensino de geometria.

Abstract: The objective of this work was to apply a series of activities addressing a content of Plane Geometry, more specifically, quadrilaterals. Geometry is one of the areas of mathematics and is present in the high school curriculum. Many objects around us have a geometric representation, and thus, students can see it applied in their social context. In this work, a differentiated class was presented, showing examples of the application of geometry. Calculating the area of plane figures is a way to understand the size of a given space. Thus, the cubing of land is performed from the measurements presented in flat figures and results in an area that, in the rural environment is called a task. It was discussed how land cubing calculations are developed, through the resolution of mathematical problems. For this research, a qualitative approach was used. This work is part of a monograph presented in the graduate course in Mathematics Teaching at the Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). The data analysis was done according to the students' answers in solving mathematical problems. Therefore, this work opens space for an analysis and discussion about the everyday mathematical knowledge present in several cultures, which can be adopted as an integral part of the local curriculum, contributing to the understanding of mathematical concepts and applications in the social context.
Keywords: Problem solving. Land cubing. Geometry teaching.

Resumen: El objetivo de este trabajo ha sido aplicar una serie de actividades que abordan un contenido de Geometría Plana, más concretamente, los cuadriláteros. La Geometría es una de las áreas de las Matemáticas y está presente en el currículo de Bachillerato. Muchos de los objetos que nos rodean tienen una representación geométrica, por lo que los alumnos pueden verla aplicada en su contexto social. En este trabajo, se presentó una clase diferenciada, mostrando ejemplos de aplicación de la geometría. Calcular el área de figuras planas es una forma de entender el tamaño de un espacio determinado. Así, la cubicación del terreno se realiza a partir de las medidas presentadas en figuras planas y da como resultado un área que, en el medio rural se denomina tarea. Se discutió cómo se desarrollan los cálculos de cubicación de tierras, a través de la resolución de problemas matemáticos. Para esta pesquisa, foi feita uma abordagem qualitativa. Este trabajo forma parte de una monografía presentada en el curso de posgrado en Enseñanza de la Matemática de la Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). El análisis de los datos fue hecho de acuerdo con las respuestas de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. Por lo tanto, este trabajo abre espacio para un análisis y discusión sobre el conocimiento matemático cotidiano presente en diversas culturas, que puede ser adoptado como parte integrante del currículo local, contribuyendo a la comprensión de conceptos y aplicaciones matemáticas en el contexto social.
Palabras clave: Resolución de problemas. Cubación de la tierra. Enseñanza de la geometría.

Recebido em:
10/03/2023
Aceito em:
28/03/2023

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O objetivo deste trabalho foi aplicar uma série de atividades abordando um conteúdo da Geometria Plana, mais especificamente, quadriláteros. A Geometria é a área da Matemática que se dedica a estudar as formas de figuras e suas propriedades, está presente no currículo escolar e é muito importante para a humanidade, pois faz parte do dia a dia das pessoas. Assim, é inegável a sua contribuição em tudo que fazemos. Esse tralho se configura como recorte de uma monografia apresentada no curso de pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018) divide a matemática escolar em cinco unidades temáticas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística. A temática da Geometria visa estudar as figuras, espaços e planos, tendo como elementos fundamentais o ponto, a reta e o plano, além de diversos outros conceitos desenvolvidos nos currículos escolares.

Então, em muitos casos, esses conceitos são desenvolvidos com base no contexto social dos educandos. Assim, é possível trabalhar no sentido de aperfeiçoar a noção de espaço, construção e visualização de objetos produzidos pela humanidade, presentes em toda parte da nossa sociedade.

Este trabalho busca discutir o ensino de Geometria com base no cálculo de áreas, a partir da cubação de terra, considerado método empírico ou matemática empírica, utilizada por agricultores do município de Filadélfia/BA, por meio da resolução de problemas.

> A matemática empírica se caracteriza como uma coleção de problemas (exemplos) concretos e práticos associados a atividades práticas como transações comerciais, administração, agricultura, etc.. Para os quais se apresentam soluções, aproximações e/ou cálculos elaborados em termos de valores numéricos específicos. (Miranda, 2009, p.01).

No entanto, esse processo das atividades pauta-se na resolução de problemas que podem ser explorados de acordo com algumas situações cotidianas. Para (Dante, 2010, p.62), “o problema deve conter dados reais, quer nas informações nele contidas, quer nos valores

numéricos apresentados. Os problemas próximos à realidade motivam os educandos na sua compreensão. ”

Assim, para o desenvolvimento de atividades de geometria plana através da cubação de terras, utilizou-se o cálculo de áreas das figuras planas, como quadrado, retângulo e paralelogramo, pois essas figuras têm uma grande aplicação na sociedade nos espaços urbanos e rurais. É importante destacar que nos ambientes rurais, a utilização dessas figuras, além da cubação de terras, é aplicada em outros setores rurais como nas plantações e pecuária. No espaço urbano, a sua visualização pode ser diversa, como em fachadas de edifícios, quadras poliesportivas e em outros espaços.

O público alvo para a realização dessa atividade foram os educandos da 2.ª Série do Ensino Médio, pela importância do conteúdo para currículo do Ensino Médio, atendendo ao desenvolvimento das habilidades e competências preconizados no currículo escolar. Outro fator que deve ser citado é que as atividades foram aplicadas de maneira remota devido à suspensão das aulas presenciais devido à pandemia do Sars-Cov-2.

O objetivo geral será respondido mediante aos objetivos específicos, estimular os estudantes na compreensão do conceito de área, abordando situações-problemas, verificar se os estudantes compreendem o método de cubação de terras utilizado para o cálculo de áreas na zona rural, acompanhar os educandos na resolução dos problemas sobre medidas padronizadas e não padronizadas.

Assim, esse trabalho é composto por cinco capítulos. O primeiro, fundamenta teoricamente o trabalho, sendo subdividido em três subtópicos, O segundo capítulo descreve a aula inédita, o terceiro discorre sobre a metodologia, que descreve os sujeitos e o lócus da pesquisa além das atividades, desde o tempo utilizado em cada etapa, passando pelas formas de avaliação, o quarto versa sobre a aplicação e análise da aula inédita, onde coloco minhas impressões sobre a atividade, além de citar seus pontos positivos, suas limitações e o último, a conclusão, onde faço uma análise final da aplicação da atividade.

A GEOMETRIA NO MEIO RURAL E NOS DOCUMENTOS OFICIAS DE ENSINO

As figuras geométricas são parte importante da geometria e é por meio delas que conseguimos sistematizar situações reais que aparecem em nosso cotidiano. As medidas das figuras surgiram e se adaptam a cada civilização.

Sendo assim, mesmo depois da padronização das medidas, as não padronizadas ainda continuam sendo utilizadas no meio rural. Segundo Noé (2013), observamos que as primeiras unidades de medidas usavam como referencial, de forma direta ou indireta, o corpo humano, ou seja, usava-se o palmo, o passo, o braço, etc., pois facilitavam o cálculo das áreas rurais de forma aproximada, por isso é tida como empírica. Empírico é aquele conhecimento adquirido durante toda a vida, no dia a dia, que não tem comprovação científica.

Tartuce (2006) traz uma reflexão relacionada a esse tipo de conhecimento:

> É o conhecimento obtido ao acaso, após inúmeras tentativas, ou seja, o conhecimento adquirido através de ações não planejadas. É o conhecimento do dia a dia, que se obtém pela experiência cotidiana. É espontâneo, focalista, sendo por isso considerado incompleto, carente de objetividade. Ocorre por meio do relacionamento diário do homem com as coisas. Não há a intenção e a preocupação de atingir o que o objeto contém além das aparências. Fundamentado apenas na experiência, doutrina ou atitude, que admite quanto à origem do conhecimento de que este provenha apenas da experiência (Tartuce, 2006, p.6).

Salientando e afirmando que os conceitos geométricos como método empírico, Gerdes (1992), também argumenta que a geometria nasceu como uma ciência empírica ou experimental para só depois se tornar uma ciência.

De acordo com Cirino (1986), os estudos encontrados em alguns textos têm relação com a geometria e revela que esta ciência possui um modelo de conhecimento empírico, um conjunto de regras práticas para obter resultados aproximados e que a geometria babilônica está intimamente ligada às medições práticas. O uso do conceito de área é, portanto, algo indispensável na atual sociedade. Para Leonardo (2010), a geometria plana é uma parte da matemática com ampla utilização no dia a dia.

A Base Nacional Comum Curricular-BNCC (2018), divide o componente curricular matemática em cinco unidades temáticas, sendo a geometria uma dessas. O documento traz como habilidade relacionada à geometria no Ensino Médio:

> Criar o pensamento geométrico e desenvolver, interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras. Além

> disso, são solicitados a formular e resolver problemas em contextos diversos, aplicando os conceitos de congruência e semelhança. (Brasil, 2018, p. 527).

Assim, a geometria é ensinada nos ambientes escolares desde a Educação Infantil até a última etapa da educação básica, Ensino Médio, podendo sempre ser expressa com aplicação ao contexto social do educando. A BNCC destaca que:

> No Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, conforme anteriormente anunciado. Nesse contexto, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros (Brasil, 2018, p.518).

Logo, é importante perceber que a construção do ensino pode estar ligada ao espaço em que os educandos estão inseridos, podendo ser estruturado como um modelo matemático na construção do conhecimento. Segundo Usiskin (2007), os modelos aritméticos e geométricos são frequentemente usados nas aulas de matemática, contudo, ausentes em conceitos e linguagem de modelagem. Ressaltam-se três habilidades para o ensino de qualquer figura plana segundo a (Bncc, 2018, p.544):

> (EM13MAT103) interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.
>
> (EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.
>
> (EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Consoante o quem vem sendo discorrido no texto, os educandos do Ensino Médio devem estudar a geometria, pois é uma continuidade do ensino fundamental, podendo ser

ensinada através de problemas que representam situações reais. Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN's (1996).

> A Geometria, ostensivamente presente nas formas naturais e construídas, é essencial à descrição, à representação, à medida e ao dimensionamento de uma infinidade de objetos e espaços na vida diária e nos sistemas produtivos e de serviços. No Ensino Médio, trata das formas planas e tridimensionais e suas representações em desenhos, planificações, modelos e objetos do mundo concreto. Para o desenvolvimento desse tema, são propostas quatro unidades temáticas: geometrias plana, espacial, métrica e analítica. (Pcn, 1996, p.123).

As representações da geometria podem ser resolvidas por meio da resolução de problemas matemáticos. A resolução de problemas é uma metodologia para o ensino de matemática e busca desenvolver atividades relacionadas a problemas cotidianos e interdisciplinares com os diversos campos do conhecimento humano. Onuchic (1999) diz que a abordagem de resolução de problemas tende a ser uma metodologia que leva o educando a aprender matemática e, ao mesmo tempo, entender também que a matemática serve para resolver problemas.

Já segundo os PCN's de matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar que informações estão a seu alcance. A BNCC (BRASIL, 2018.), prevê que o aluno consiga enfrentar soluções, em múltiplos contextos.

É interessante, dizer que ao trabalhar com a resolução de problemas é preciso verificar todas as etapas desenvolvidas pelos educandos, considerando o desenvolvimento de estratégias e detectar as possíveis dificuldades apresentadas para a resolução das atividades.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O plano de trabalho da aula inédita levou algumas semanas para ser elaborado, refeito várias vezes, sempre com o intuito de inserir, da melhor forma, os conteúdos matemáticos, na prática dos educandos envolvidos. O plano foi dividido em quatro etapas e todas elas foram pensadas de maneira cuidadosa para contribuir no desenvolvimento matemático dos sujeitos envolvidos. Nesse sentido, os propósitos iniciais das tarefas foram voltados para o desenvolvimento e compreensão dos conteúdos geométricos das figuras planas e suas

aplicações no cálculo de áreas, também a história da geometria e suas medidas não padronizadas, como exemplos de aplicação na sociedade antiga e contemporânea.

A aplicação dessa aula ocorreu de maneira remota por conta da alta incidência nos casos de COVID-19, no município onde foi realizado este trabalho. A aula foi dividida em quatro etapas: na primeira etapa, desenvolveu-se um quebra cabeça; na segunda, foram propostas atividades para aplicação de fórmulas de áreas das figuras planas, finalizando com uma abordagem breve sobre a história das medidas não padronizadas e a apresentação de um vídeo; na terceira, foram aplicadas atividades sobre as medidas padronizadas e não padronizadas; e na quarta, verificou-se o método empírico dos agricultores locais, concluindo com atividades relacionadas ao método empírico e sua sistematização, é interessante dizer que as atividades foram baseadas em problemas matemáticos.

Para a execução da aula foi pertinente que cada estudante realizassem as atividades propostas via remota e individualmente, o que contribuiu na realização das atividades práticas que visam a compreensão do cálculo de área das figuras planas e a praticidade da cubação de terra. Foi pertinente ainda a utilização de materiais manipuláveis reciclados como papelão, com as medidas de lado equivalente a um metro para auxiliar na compreensão de área.

Neste capítulo, são apresentados os passos da metodologia desenvolvida na pesquisa. Estão descritos a categoria de pesquisa, procedimentos, local e sujeitos, bem como a categoria de análise dos resultados.

A presente pesquisa foi desenvolvida por uma abordagem metodológica que coloca o pesquisador em contato direto com os sujeitos participantes, na busca dos resultados. Diante disso a abordagem adotada versa sobre a pesquisa qualitativa que para (Denzin e Lincoln, 2006, p.27),

> Envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem.

Já nas palavras de Vieira e Zouain (2005), “a pesquisa qualitativa atribui importância fundamental aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles. ” Nesse sentido, esse tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos

fenômenos e dos elementos que o envolvem. Nessa abordagem o pesquisador tem por objetivo coletar os dados e descreve-los.

Para o levantamento de dados, utilizou-se o questionário opinativo como instrumento, contendo nove perguntas e semiestruturado, aplicado pelo Google formulários com o propósito de avaliar a aula. Nas palavras de (Gil, 1999, p.128), o questionário pode ser definido "como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo como objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc."

Para realização dessa pesquisa foi necessária uma visita à unidade escolar para receber a autorização de acesso às turmas, visto que o ensino no espaço escolar se apresentava de maneira remota. Em sequência, o professor-pesquisador fez uma observação da turma via *Google meet* durante a aula ministrada pela professora regente e fez a explanação do objetivo do seu projeto para as turmas. As aulas aconteceram no turno vespertino com duração de quarenta e cinco minutos.

O universo desta pesquisa abrange os educandos de uma escola da rede estadual da Bahia, onde as turmas foram selecionadas tomando por base um conhecimento prévio a respeito dos espaços rurais em que os educandos estão inseridos, possibilitando explorar os conhecimentos matemáticos escolares e tradicionais do meio.

Com o intuito de comparar os conhecimentos tradicionais aplicados nas cubações de terras com as práticas escolares e conhecendo as áreas das figuras planas geométricas, formalizou-se em atividades que aproximasse a realidade entre conhecimento escolar e conhecimento cotidiano, ou seja, como os termos utilizados pelos produtores rurais se referem aos conceitos matemáticos da geometria plana e qual relação podemos fazer com a matemática formal (escolar).

Essa pesquisa foi realizada em um município baiano, situada na região do Piemonte Norte do Itapicuru. A aula aconteceu de maneira remota em uma unidade escolar do Estado da Bahia. A unidade escolar possui dez salas de aulas, funcionando com dez (10) turmas no turno vespertino, nove (9) no matutino e cinco pelo noturno, totalizando quase novecentos alunos matriculados entre o ensino médio regular e o ensino médio na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos). Possui em sua estrutura quatro banheiros (dois masculinos e dois femininos),

uma biblioteca, uma sala de vídeo, secretaria, sala dos professores com um banheiro, sala da direção, quadra poliesportiva sem cobertura, cantina, bebedouro, dois pátios cobertos e área de alimentação para os estudantes.

Os sujeitos que participaram desta pesquisa foram os alunos do Ensino Médio da 2ª série das turmas A, B e C do turno vespertino, na faixa etária entre 16 e 25 anos, as turmas são compostas por 40 educandos totalizando 120 educados. Porém, devido à falta de acesso aos meios digitais, a maioria (80) realizou as atividades de maneira impressa, participando da aula apenas dezessete educandos que serão identificados por números E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, usou se a letra "E" do alfabeto para resguardar a identidade dos participantes.

Foram analisadas as atividades resolvidas pelos educandos, apresentada por meio da câmera do *"smartphone"/*notebooks nos anseios das aulas remotas síncronas e enviado fotos através de aula assíncrona. Também foi se analisado algumas faladas dos educandos discorridos nas atividades, como justificativas da sua resposta.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Após a aplicação da aula proposta, foram percebidos alguns pontos positivos e outros negativos. Começando pelas impressões positivas, o envolvimento por partes dos educandos, até mesmo sem abrir o microfone para falar, mas escrevendo no chat. Quanto aos pontos negativos, vale citar que a defasagem de conteúdo apresentada pelos educandos limita muito os conceitos que podemos abordar e as análises de dados que podemos fazer, mesmo a aula sendo simples a falta de detalhes impactarão no desenvolvimento.

Então, foram realizadas 5 atividades com base na resolução de problemas matemáticos contextualizados como é mencionada no capítulo 3 da aula inédita, na figura 01 mostra o início das atividades.



Figura 01 – Quadrado para cálculo da área
Fonte: Próprio autor (2021).

O primeiro momento teve como objetivo socializar o conhecimento sobre os fundamentos da geometria e no mesmo momento aplicar a primeira atividade com nível fácil para uma sondagem a respeito dos conhecimentos dos educandos sobre geometria plana, composta por três perguntas:

1-Qual é o formato geométrico de cada peça?

2-Qual é o tamanho do ladro quadrado da figura?

3-Terceira, quantos quadrados são necessários para cobrir o espaço destinado à sala de sua casa?

Conforme as respostas dos educandos percebem-se que, na primeira e segunda questão todos responderam de maneira correta, na terceira 12 responderam corretamente e 5 deixaram em branco, nesse momento percebe-se que a falta de conhecimentos acerca do quadrado e de aspectos básicos da Geometria podem estar atrelados à falta de discussão ou abordagem em séries anteriores. Destaca-se a fala de um dos educandos depois da aplicação da atividade, o educando (E12, 2021), diz, "*professor eu nunca tive essa noção para medir a área da minha sala ou de qualquer espaço, sem utilizar as fórmulas, fica mais fácil, pois as fórmulas são muito chatas para decorar*". Esses resultados podem ser observados no gráfico 01.

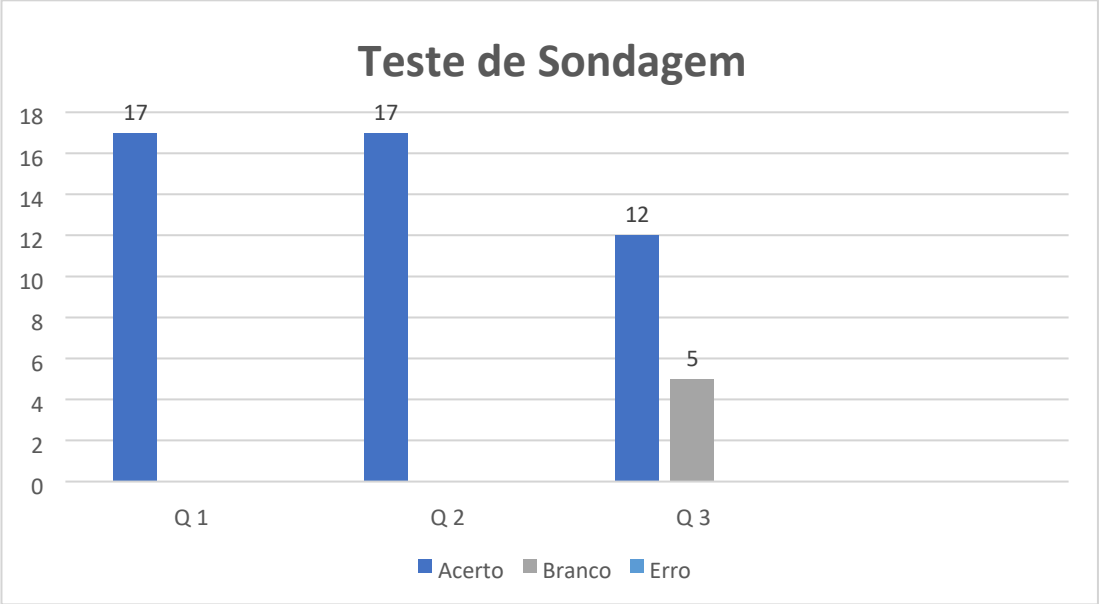


Gráfico 01. Resultados do teste de sondagem
Fonte: Próprios autores (2021).

Na figura 02, mostra o educando medindo a sala de sua casa com cartolina solicitado na questão 3.



Figura 02. Sala de estar
Fonte: Próprio autor (2021).

A atividade de número 2 apresenta aos educandos uma representação da frente de uma casa, feita por quadrados como é mostrado na figura 03.



Figura 03. Calculo de área
Fonte: Próprio autor (2021).

A atividade foi composta por quatro perguntas para os educandos resolverem, teve como objetivo explorar dos educandos a construção do conceito de áreas das figuras planas. Às quatro perguntas são:

a) calcule o número de azulejos pintados de vermelho?
b) quantos azulejos foram pintados de azul-claro?
c) qual o total de azulejos na parede?
d) estime quantos azulejos foram pintados de marrom?

Então, teve-se como resultados na pergunta "a" todos os educandos responderam correto, na pergunta "b" onze educando responderam de forma correta, cinco deixaram em branco e um respondeu errado, na pergunta "c" e "d" treze responderam correto e quatro erraram. Em relação ao erro da pergunta "d" destacase a fala do educando "*(E2, 2021), não conseguir calcular corretamente porque não entendi o que significa esses triângulos."* Destacando em relação à alternativa "a" com maior número de acerto por parte dos educandos, (E5, 2021) salienta que: *"essas questões foram fáceis de identificar a área é só somar os quadrados que tem medidas de um metro quadrado, deveria ter mais conteúdo de geometria aplicado dessa maneira, nos faz observar o quanto ela é importante para o nosso contexto. "* O gráfico 02 apresenta esses dados.

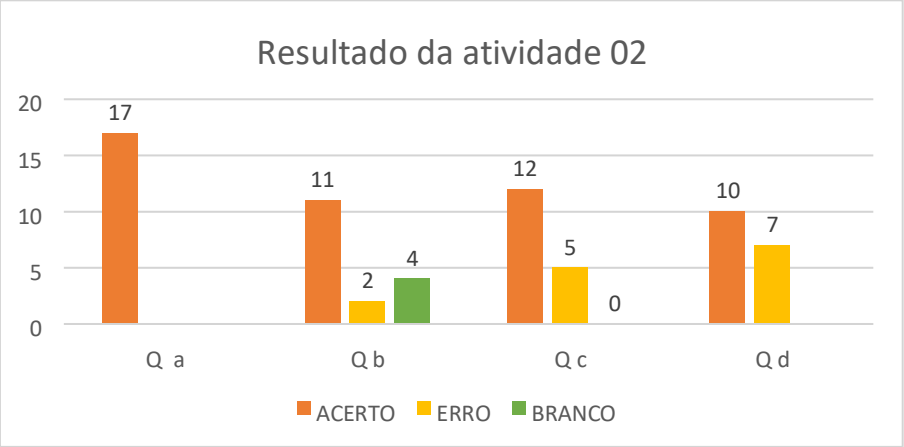


Gráfico 02. Resultado do cálculo de área
Fonte: Próprio autores, (2021).

Na atividade de número 3 lançou-se um problema matemático contextualizado com base no jogo do xadrez, com objetivo encontrar área do tabuleiro como mostra na figura 04.



Figura 04. Desafio Xadrez

Fonte: Próprio autor (2021).

No tabuleiro os quadrados tinham 3 cm, teve-se um resultado favorável de acerto das questões, conforme mostra a resolução de um dos educandos (E1, 2021) na figura 05.

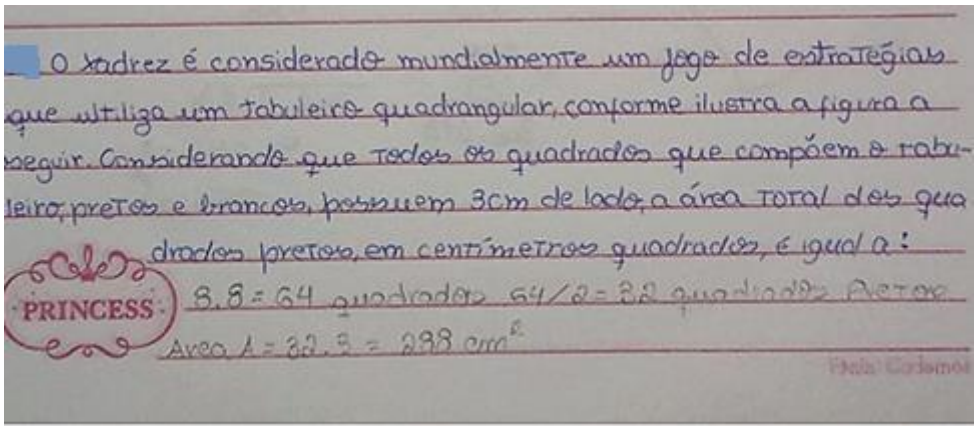


Figura 05. Resolução atividade 05
Fonte: Próprio autor (2021).

Nessa atividade elevou se um pouco o nível do problema matemático, com procedimento em verificar como os educandos estavam compreendendo o conceito de área, para assim começar a chegar ao conceito de área desenvolvidos pelo método de cubação de terras. Percebe-se um envolvimento dos educandos na resolução desse problema matemático fazendo uma análise das resoluções dos educandos envolvidos teve-se um bom desempenho.

Na atividade 4 foi solicitado um problema matemático mais prático, utilizando os objetos de casa como mesa, cama, guarda-roupa e folha A4, encontra a área desses objetos com as medidas não padronizadas palmo, polegar, braça e passo (utilizado com pês), então é mostrado na figura 06 a atividade.



Figura 06. Medidas não padronizadas
Fonte: Próprio autor (2021).

Então, ao analisar as resoluções dos educandos percebe-se que as áreas encontradas em cada objeto diferem, pois, é interessante ressaltar que cada instrumento é parte do corpo humano e cada corpo possuem forma diferente, logo as medidas não padronizadas sempre terão resultado diferente, nesse contexto mostrase a seguir as atividades de dois educandos resolvidas, na figura 07, a) E7 e b) E10.

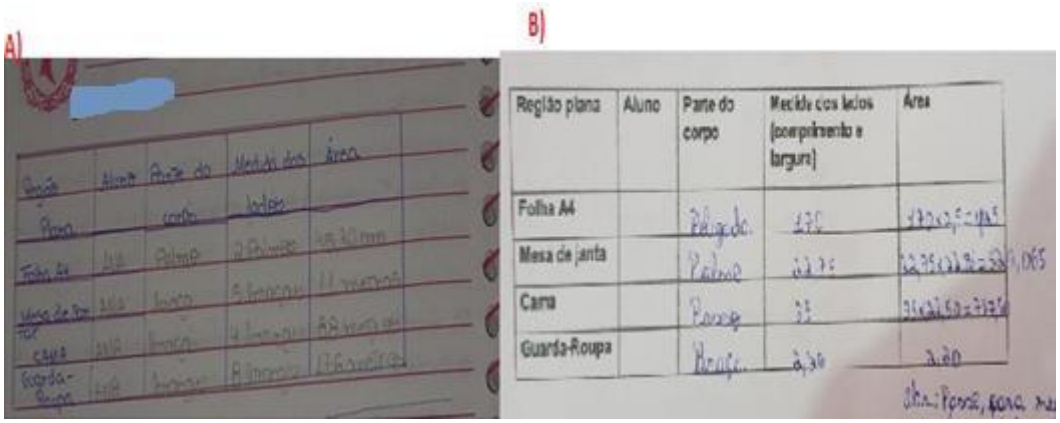


Figura 07. Resolução medidas não padronizadas
Fonte: Próprio autor (2021).

É importante perceber que as escolhas das medidas pelos educandos diferiram, mas o objetivo dessa atividade foi explorar dos educandos os conhecimentos cotidianos utilizados por eles e mostrar serem medidas não padronizadas, mas que tem valor em cada cultura. O educando (*E9, 2021),* diz que, "*sempre utilizei o palmo, para jogar bolinhas de gude, mas nunca imaginei que fosse uma medida importante para a nossa sociedade. "*

Os educandos mandaram imagens para o *watsap* do professor e a partir daí tiveram-se os resultados dessa atividade, aplicando essas medidas não padronizadas para se chegar às suas possíveis áreas de cada figura plana. Esses procedimentos vão aproximando as aplicações da matemática com cotidiano e mostrando a verdadeira importância desses métodos nas sociedades. Na sequência segue a representação da figura 08, exposta pelo educando (E14, 2021) exibindo o seu procedimento para se chegar à área.



Figura 08. Representações das medidas não padronizadas
Fonte: Próprio autor (2021).

Para finalizar essa etapa de medidas não padronizadas, fizemos uma comparação entre a medida padronizada metro, para que os educandos entendessem e relação entre o não padronizado e o padronizado. Foi pedido que os educandos medissem um barbante com tamanho 1 m e com as abordagens compreendidas na etapa anterior, respondessem:

A-Quantos palmos cabem em um metro?

B-Estime sua altura usando o barbante de um metro.

Nesse viés, destaco a respostas de alguns educandos em relação à alternativa

> ”a” teve-se (E2, 2021), afirma que *“em um metro cabem cinco dos seus palmos, em um metro cabe quatro pês, sua estimativa de altura é dois barbantes,* já para alternativa “b” (E3,2021) menciona que*, “em um metro cabe quatro palmos, em um metro cabem três pês e a sua estimativa de altura foi de cem centímetros.”*

Todas as atividades discorridas anteriormente, foram base imprescindível para se chegar ao objetivo proposto desta aula inédita. Inédito se refere a algo novo para um determinado espaço e as cubações de terras são um novo conhecimento para os educandos mesmo presentes no seu cotidiano. Na última etapa da aula inédita buscamos aproximar os conteúdos escolares aos métodos tradicionais utilizados nos ambientes rurais para o cálculo de área, como é denominada pelos agricultores, cubação de terras.

Para aproximar com os conteúdos escolares foram explicados o que é tarefa e as etapas desenvolvidas para se chegar ao resultado. Contudo, foi explicado nesse momento, que a braça equivale a 2,20 m e que um quadrado de lado igual a 30 braças possui uma área denominada

pelos proprietários rurais, de tarefa. Ao se fazer a conversão de unidades, é fácil ver que 1 tarefa equivale a 4356 m².

Após explicarmos o método empírico e o método sistemático, foi proposto a atividade 5 composta por um problema matemático com fins para resolvida.



Figura 09. Área rural
Fonte: Próprio autor (2021).

O resultado da resolução do problema matemático envolvendo uma propriedade rural situada no local de origem dos educandos, mostrada pelo *Google mapas*, no território do município de Filadélfia Bahia. Objetivo dessa atividade era calcular a área pelos dois métodos citados anteriormente. O gráfico 02 mostra o número de acertos dos educandos.

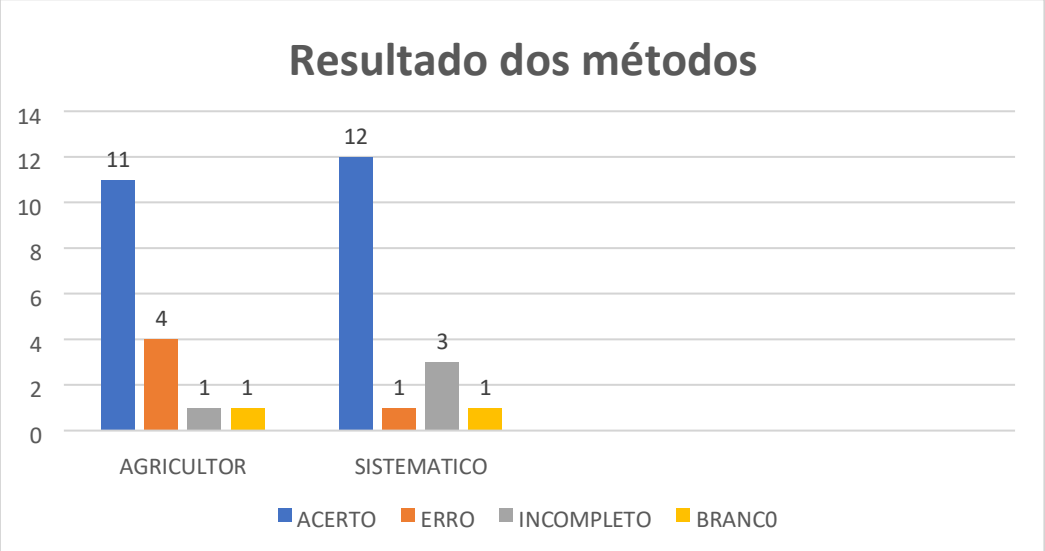


Gráfico 03. Cubação de terras
Fonte: Próprio autor, (2021).

Destaca-se no gráfico o resultado da resolução, o método que mais teve acerto foi o sistemático com doze, já os dos agricultores tiveram mais erros com quatro. Destaca-se a fala de um dos educandos em relação aos erros (E7, 2021), *"o método utilizado pelos agricultores tem muitas etapas e acabei me perdendo no meio do caminho e não conseguir voltar mais, o sistemático foi mais fácil e direto. ", porém* o educando (E1, 2021) afirma que, *"eu gostei mais do método dos agricultores, ao fazer por ele sentir o meu pai calculando as plantações para nós plantarmos. "* Destacamos os cálculos dos educandos (E7, E10, 2021) segue as figuras 10 e 11.

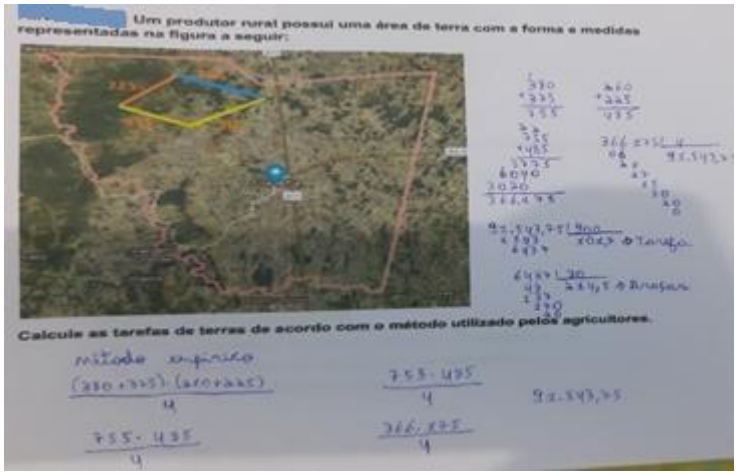


Figura 10. Os dois métodos
Fonte: Próprio autor (2021).

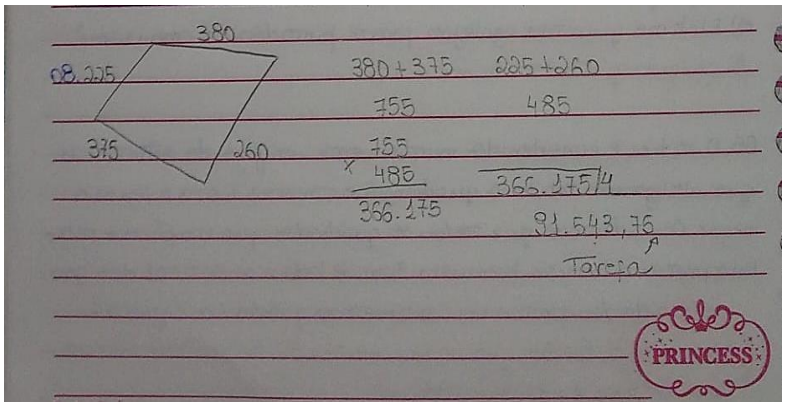


Figura 11. Calculo agricultores
Fonte: Próprio autor (2021).

Na figura 10 é possível observar que o educando fez pelos dois métodos. Na figura 11, é possível perceber que o educando fez apenas pelo método dos agricultores e deixou incompleto. Portanto, é interessante destacar que a aula buscou aproximar a matemática escolar com o cotidiano por meio da resolução de alguns problemas chegando a resolver a cubação de terra por meio dos dois métodos.

Ainda é cabível, dizer que existiram vários problemas para a aplicação da aula, a exemplo do acesso à 'internet' por parte de alguns educandos e o plano teve que ser refeito várias vezes para atendê-los, adaptando-se de diversas maneiras. A solução desses empecilhos se deu a partir de visitas e do contato com o colégio e a professora regente. A produção dos educandos voltou-se para resolução da atividade interconectando com o cotidiano.

Então podemos afirmar que as resoluções realizadas pelos educandos entre os métodos mostram o quanto é importante interligar os conteúdos escolares com as práticas cotidianas, cria-se sujeitos mais reflexivos e pensantes. Assim, cabe à escola desenvolver formas de tornar o ensino de Matemática mais significativo para os alunos, tentando aproximar o contexto social, cultural dos alunos às aulas, bem como considerar os conhecimentos prévios, trazidos pelos mesmos e trabalhar com eles. Portanto, com base nos dados apresentados, verifica-se que a aprendizagem da Matemática formal pode contribuir para um maior dinamismo nos processos de cubação de terra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar aplicação da aula proposta, é chegado o momento da autorreflexão e de verificar se os objetivos foram atingidos. Após a análise, verifica-se que estes foram alcançados, objetivos a versar sobre a inserção dos conteúdos matemáticos, na prática, social "rural" conectando-os com os conteúdos escolares, de modo que os educandos desenvolvessem a aplicação do cálculo rural de área de figuras planas por meio do método de cubação da terra. Ressalta-se que a maior parte dos educandos participaram, os resultados foram bem pertinentes conforme o objetivo traçado, conforme relatos nas seções anteriores.

No desenvolvimento deste trabalho foi considerado o contexto dos sujeitos participantes com a resolução de problemas, aproximando o conteúdo de áreas de figuras planas das suas vivências no meio rural. O presente estudo nos oportunizou conhecer a cultura matemática desenvolvida por pequenos agricultores, demonstrando o quão é relevante a conexão entre espaço escolar e espaço social.

Então, é importante frisar algumas partes do corpo humano como precursores para o ensino dos conteúdos matemáticos, tem-se como exemplo de instrumentos o palmo e outras partes do corpo, utilizadas para representar medidas não padronizadas. Essa exploração coloca o sujeito em contato direto com sistema de numeração matemática.

Este trabalho abre espaço para uma análise e discussão sobre os saberes matemáticos cotidianos presentes em diversas culturas, que podem ser adotados como parte integrante do currículo local, contribuindo para a compreensão de conceitos matemáticos pelos educandos de determinadas localidades, povoados e fazendas. Nesse viés, a matemática está imbricada na sociedade, no espaço rural é visível na lavoura, na pecuária, e é necessário articular esses conhecimentos com o ambiente escolar.

Os resultados indicam o quanto os sujeitos inseridos no ensino de matemática necessitam de uma visão clara, pois a matemática escolar está distante da realidade dos educandos. Destarte, é fundamental estudá-la, onde aplicá-la e quais são as suas contribuições para a formação social.

A aula deixa uma contribuição para esses educandos ao coloca-los em contato direto com a prática, mostrando as relações entre a matemática e a sociedade, trazendo situações locais como importantes para a aprendizagem dos conteúdos ao desenvolver por problemas

matemáticos, enfatizando que a matemática não é “bicho de sete cabeças” ela deve apenas ser aplicada à sociedade, em especial, desenvolvida nesta aula com as comunidades rurais.

Conforme o exposto, a aplicação dessa aula em outras turmas pode ser interessante, pois irá aguçar os conhecimentos de outros educandos a respeito das medidas rurais e as comparações entre os métodos matemáticos presentes nas comunidades rurais.

Conclui-se, assim, que existem diversas formas de ‘pensar e fazer matemática’, e que elas dependem do contexto social de cada educando. Cada ambiente social é rico para explorar a aplicação da matemática. Os conhecimentos locais têm que ser explorados nos ambientes educacionais que corroboram para um pensar no ensino da ciência que está presente nos espaços da nossa sociedade conhecida por todos como matemática. Portanto, pode-se concluir que as estratégias pedagógicas adotadas se mostraram eficazes no processo de ensino e de aprendizagem da Geometria.

Por fim, identificamos que este trabalho colabora para as práticas educativas escolares ao aproximar a matemática do cotidiano dos educandos, por meio da metodologia da resolução de problemas matemáticos, porém ressaltamos a necessidade de mais pesquisas a respeito dessa temática, ficando em aberto mais estudos sistematizados que contribuam para a expansão desta temática nos ambientes escolares.

REFERÊNCIAS

Brasil,(2018). Ministério da Educação. Base Nacional Curricular Comum. Secretaria de Educação Básica: Brasília.

Brasil. (1996). Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Básica: Brasília.

Cirino, H. (1986). Matemática e gregos. Campinas: Átomo.

Dante, L. R. (2010).Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática. São Paulo: Ática.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2006). Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 15-41.

Gerdes, P. (1992). Sobre o despertar do pensamento geométrico, Universidade Federal de Paraná, Curitiba.

Gil, A. C. (1999). Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas.

Leonardo, F. M. de. (2010). Projeto araribá, obra coletiva - matemática. São Paulo: Moderna, 9(3).

Miranda, D. (2009). Matemática Empírica. Universidade federal do ABC. Disponível em:<http://hostel.ufabc.edu.br/~daniel.miranda/upload/2009/09/ecm1.pdf>>. Acesso em: 28 de julho 2021.

Noé, M. Matemática, Geometria plana. Disponível em<<www.brasilescola.com.br.>>. Acesso 06 abril. 2020

.

Onuchic, L. de la R. (1999). Ensino – Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.) Pesquisa em educação Matemática: Concepções & Perspectivas. São Paulo: UNESP, (p. 199-218).

Tartuce, T. J. A. (2006). Métodos de pesquisa. Fortaleza: UNICE – Ensino Superior. Apostila.

Usiskin. Z. (2007). As Operações Aritméticas como Modelos Matemáticos. In: BLUM, Werner et al. Modelagem e aplicações em Educação Matemática. Springer: New York.