UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

TIAGO DIAS BOLZAN

ENSINO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS ATRAVÉS DE MALHAS QUADRICULADAS

Bagé
2023

TIAGO DIAS BOLZAN

ENSINO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS ATRAVÉS DE MALHAS QUADRICULADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD - Polo São Sepé como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Leandro Blass

Bagé
2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

B687e Bolzan, Tiago Dias
Ensino de área de figuras planas através de malhas quadriculadas / Tiago Dias Bolzan.
35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)-- Universidade Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO (MATEMÁTICA NA PRÁTICA), 2023.
"Orientação: Cristiano Peres Oliveira".

1. Figuras planas. 2. Malha quadriculada. 3. Áreas. I. Título.

TIAGO DIAS BOLZAN

ENSINO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS ATRAVÉS DE MALHAS QUADRICULADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD - Polo São Sepé como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio.

Dissertação defendida e aprovada em: 30 de junho de 2023

Banca examinadora:

____

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

Orientador

UNIPAMPA

____

Prof. Dr. Anderson Luis Jeske Bihain

UNIPAMPA

____

Prof.ª Dr.ª Francieli Aparecida Vaz

UNIPAMPA

Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA**, **PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 20:39, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

Assinado eletronicamente por **FRANCIELI APARECIDA VAZ**, **PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 20:48, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

Assinado eletronicamente por **ANDERSON LUIS JESKE BIHAIN**, **PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 20:51, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1179941** e o código CRC **A37EA386**.

RESUMO

Este trabalho apresenta a aplicação de uma aula inédita para o docente e autor sobre o uso de malhas quadriculadas no ensino de área de figuras planas. A escolha do tema deu-se pela dificuldade que os estudantes enfrentam ao estudar esse conteúdo, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. O objetivo deste trabalho é investigar quais são as potencialidades do uso de malhas quadriculadas para o ensino da área de figuras planas, em uma turma de 9º ano de uma escola pública de Caçapava do Sul/RS. Para isso, foi aplicada uma sequência didática em que os alunos manipularam e visualizaram as figuras geométricas, facilitando a compreensão do conceito de área. Apesar das dificuldades encontradas por alguns grupos na compreensão das questões propostas, o uso das malhas quadriculadas contribuiu para a construção do conhecimento matemático dos alunos nessa área específica. Além disso, foi possível reconhecer e discutir as contribuições da malha quadriculada como recurso didático para o estudo da área de figuras planas.

Palavras-Chave: Figuras planas. malha quadriculada. áreas.

ABSTRACT

This work presents the application of an unprecedented class for the teacher and author on the use of square grids in teaching the area of plane figures. The choice of theme was due to the difficulty that students face when studying this content, both in Elementary and High School. The objective of this work is to investigate what are the potentialities of using checkered grids for teaching the area of plane figures, in a 9th grade class of a public school in Caçapava do Sul/RS. For this, a didactic sequence was applied in which the students manipulated and visualized the computational figures, facilitating the understanding of the concept of area. Despite the difficulties encountered by some groups in understanding the proposed questions, the use of checkered grids contributed to the construction of students' mathematical knowledge in this specific area. In addition, it was possible to recognize and discuss the contributions of the checkered grid as a didactic resource for the study of plane figures.

Keywords: Flat figures; checkered mesh. areas.

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é imprescindível para todos os estudantes, seja pela sua ampla aplicação na sociedade contemporânea ou por suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de seus deveres com a sociedade (BRASIL, 2018). Assim, o ensino de Matemática é fundamental em todos os níveis educacionais, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. A Matemática é uma ferramenta indispensável para a compreensão e solução de problemas em diversas áreas do conhecimento, como ciências, engenharias, finanças, entre outras.

Neste sentido, um conhecimento matemático relevante para a área é o geométrico, visto que a Geometria desempenha um papel significativo em uma variedade de situações e contextos presentes no cotidiano, uma vez que investiga os princípios e os métodos necessários para a resolução de problemas comuns, abrangendo diferentes áreas do conhecimento. Além disso, a Geometria desempenha um papel essencial na descrição, representação, mensuração e dimensionamento de uma ampla gama de objetos e espaços encontrados no cotidiano (BRASIL, 2002).

O estudo de Geometria está presente no currículo dos anos iniciais e dos anos finais do Ensino Fundamental, bem como em todo o Ensino Médio. Nos anos iniciais, espera-se que os estudantes identifiquem as características das formas geométricas planas e espaciais, associando as figuras espaciais as suas planificações e vice-versa; já nos anos finais é preciso consolidar e ampliar as aprendizagens realizadas na etapa de ensino anterior (BRASIL, 2018).

Quanto ao Ensino Médio, o ensino de Geometria deve permitir que aplicações no cotidiano e outras questões aflorem e possam ser discutidas e analisadas pelos estudantes. Assim, para desenvolver o raciocínio geométrico, o ensino de Geometria precisa abranger as relações entre figuras espaciais e planas em sólidos geométricos, bem como propriedades de congruência, análise de diferentes representações das figuras planas e espaciais, tais como desenhos, planificações e construções com instrumentos (BRASIL, 2002).

Contudo, é notório que os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem da Geometria (LOBATO, 2019; BISSOLOTTI; TITON, 2022). Bissolotti e Titon (2022) realizaram uma revisão do estado da arte acerca das dificuldades de aprendizagem da Geometria e concluíram que o ensino e a aplicação da Geometria têm sido negligenciados, e isso pode ser atribuído a diversos fatores, tais como a escassez de aulas dedicadas a essa disciplina, a falta de motivação tanto por parte dos estudantes quanto dos professores, e a inadequada formação dos docentes nessa área específica do conhecimento.

Henriques e Silva (2012) investigaram as possíveis dificuldades de aprendizagem de áreas e perímetros de figuras planas de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Juiz de Fora, no estado de Minas Gerais. Como resultados, os autores apontaram que muitos estudantes confundem os conceitos de área e perímetro, além de terem dificuldades com o trabalho com malhas e ladrilhamento de figuras geométricas.

Nesse sentido, a utilização de variadas abordagens metodológicas e recursos didáticos revela-se fundamental, visando estimular o interesse dos estudantes e promover uma compreensão aprofundada dos conceitos envolvidos. Análogo a isso, é de suma importância que os estudantes desenvolvam habilidades geométricas, essenciais para a compreensão e resolução de problemas que se encontram intrinsecamente ligados a situações cotidianas sujeitas a análises geométricas.

Com este panorama e, com o intuito de contribuir com para o ensino de Geometria Plana, este trabalho assume a seguinte problemática: quais as potencialidades do uso de malhas quadriculadas para o ensino de área de figuras planas?

Com isso, o objetivo geral deste trabalho é investigar quais são as potencialidades do uso de malhas quadriculadas para o ensino de área de figuras planas, em uma turma de 9º ano de uma escola pública de Caçapava do Sul/RS. Quanto aos objetivos específicos: implementar uma sequência didática para o ensino de área de figuras planas por meio de malhas quadriculadas; Discutir as contribuições da malha quadriculada como recurso didático para o estudo da área de figuras planas; Reconhecer os procedimentos utilizados por alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas de cálculo de área de figuras planas na malha quadriculada; Construir o conhecimento matemático acerca da área de figuras planas por meio de malhas quadriculadas.

Na próxima seção é discutido o referencial teórico que versa sobre o ensino de geometria na Educação Básica e sobre malhas quadriculadas como recurso didático no cálculo da área de figuras planas. Em seguida, na terceira seção é descrita a metodologia utilizada neste trabalho. Na quarta seção é apresentada a pesquisa e análise dos dados, e por fim, as considerações finais, na quinta seção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão dos conceitos matemáticos é essencial para o desenvolvimento cognitivo e a formação integral dos estudantes. Nesse contexto, a Geometria desempenha um papel fundamental, permitindo a visualização, descrição e representação organizada do mundo ao nosso redor. Dentre os diversos tópicos abordados nessa área, a noção de área de figuras planas ganha destaque tanto no âmbito geométrico quanto no algébrico.

No contexto do ensino de Matemática no Brasil, a área de figuras planas é amplamente abordada nos documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Estes ressaltam a importância do estudo da Geometria ao longo da Educação Básica, proporcionando aos alunos o desenvolvimento de um pensamento geométrico essencial para a resolução de problemas cotidianos e a compreensão de outras áreas do conhecimento. Neste sentido, exploraremos o papel relevante do ensino de Geometria e, mais especificamente, o uso de malhas quadriculadas como recurso didático para a compreensão e cálculo da área de figuras planas.

2.1 O ensino de Geometria na Educação Básica

A compreensão dos conceitos de área de figuras planas é de extrema importância, tanto no âmbito geométrico quanto no algébrico, sendo amplamente abordada nos documentos oficiais que orientam o ensino de Matemática no Brasil.

Os PCN’s destacam a importância da Geometria no processo de formação e aprendizagem dos alunos da Educação Básica, pois, a Geometria desempenha um papel essencial no currículo, uma vez que permite ao estudante desenvolver uma concepção para que possa compreender, descrever e representar, de modo organizado, o universo em que vive (BRASIL,1998).

Atualmente, a BNCC destaca que a Geometria não deve ser reduzida a uma simples aplicação de fórmulas para o cálculo de área e de volume, nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas envolvendo proporcionalidade ou do teorema de Pitágoras (BRASIL, 2018). Ainda, é colocado que para os anos finais do Ensino

Fundamental é esperado que "[...] os alunos devem determinar expressões de cálculo de áreas de quadriláteros, triângulos e círculos [...]" (BRASIL, 2018, p. 273).

O ensino de Geometria desempenha um papel relevante para a humanidade, uma vez que os conhecimentos geométricos são necessários para compreender e resolver problemas relacionados às situações diárias que podem ser modeladas geometricamente. Neste sentido, uma das justificativas para o estudo de Geometria, segundo Lorenzato, é que

> [...] sem estudar Geometria, os alunos acabam por não desenvolver bem o pensamento geométrico e o raciocínio visual e, sem essa habilidade, eles terão dificuldades para resolver situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p. 5).

Nesse sentido, o estudo da Geometria permite uma abordagem crítica da realidade, relacionando o conteúdo com situações concretas. Os alunos partem do concreto e avançam para situações mais abstratas, promovendo um caminho progressivo de compreensão dos conceitos geométricos. A Geometria também é um importante instrumento matemático para explorar o espaço e desenvolver a estrutura lógica de pensamento dos estudantes (FAINGUELERNT; NUNES 2012).

Bulos enfatiza que,

> A geometria pode ser o caminho para desenvolvermos habilidades e competências necessárias para a resolução de problemas do nosso cotidiano, visto que o seu entendimento nos proporciona o desenvolvimento da capacidade de olhar, comparar, medir, adivinhar, generalizar e abstrair (BULOS, 2011, p.5).

Fainguelernt (1999) aponta que existe um consenso, entre os matemáticos e os educadores matemáticos, de que o ensino da Geometria deveria começar desde cedo e continuar, de forma apropriada, através de todo o currículo de Matemática.

Similarmente, para Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), o ensino de Geometria é propício - desde os anos iniciais - a um estudo baseado em situações de natureza exploratória e investigativa, uma vez que sua exploração pode colaborar para uma compreensão de fatos e relações geométricas; essa compreensão vai além da memorização e utilização de técnicas para resolver exercícios. Ainda, de acordo com esses autores:

> A exploração de diferentes tipos de investigação geométrica pode contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de representação, evidenciar conexões matemáticas e ilustrar aspectos interessantes da história e da evolução da Matemática (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2013, p. 71).

Nesse contexto, para que o ensino de Geometria não fique apenas na aplicação de fórmulas ou equações é fundamental que os professores busquem diferentes metodologias e recursos didáticos, para os estudantes poderem construir o conhecimento necessário para resolver diferentes situações do dia a dia, considerando um pensamento geométrico.

2.2 Malhas quadriculadas como recurso didático no cálculo da área de figuras planas

O uso de diferentes recursos didáticos, nas aulas de Matemática, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Para Passos:

> Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Consideramos que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído (PASSOS, 2003, p.3).

Atividades que utilizam malhas quadriculadas como recurso didático são comuns nas aulas de Matemática. Diferentes conteúdos podem ser abordados com auxílio desse recurso, como, por exemplo , simetria, extensão e redução de figuras, sequências lógicas, gráficos, área, perímetro, entre outros.

> As malhas podem aparecer articulando-se com o conceito de área na exploração de unidades não padronizadas, possibilitando a composição de figuras com os lados podendo coincidir, ou não, com as linhas das malhas no procedimento de representação de figuras em malhas quadriculadas. Alguns de seus contornos, que não coincidem com as linhas dessas malhas, permitem realizar a compensação das unidades (quadradinhos) que cabem na figura (SANTANA, 2006, p. 93).

De acordo com os PCN’s, o trabalho com áreas deve ter como base procedimentos que propiciem a compreensão das noções envolvidas, como obter a área pela composição e decomposição de figuras cuja área os estudantes podem calcular por procedimentos de contagem (papel quadriculado, ladrilhamento), por estimativas e aproximações (BRASIL, 1998).

A BNCC também propõe a utilização de malhas quadriculadas para medir, comparar e estimar áreas de figuras planas, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área (BRASIL, 2018).

O uso da malha quadriculada propicia uma ideia intuitiva, na qual o conceito de área é introduzido de modo informal com unidades de medida não convencionais. Ainda, possibilita a operação de medida da área através da contagem de quadradinhos, ou seja, medir a área neste contexto corresponde a determinar quantas vezes o quadradinho cabe dentro da figura.

> As malhas podem servir, também, como um facilitador, para a obtenção da fórmula algébrica da área de algumas figuras, como, por exemplo, na figura do retângulo, representada em uma malha quadriculada, a contagem das unidades, organizadas em linhas e em colunas, pode vir a colaborar com a observação de que a área pode ser calculada pelo produto das medidas dos lados (SANTANA, 2006, p. 95).

Desse modo, a utilização de malhas quadriculadas como recurso didático no cálculo da área de figuras planas é de grande importância, por auxiliar os estudantes a compreenderem de forma mais visual e concreta o conceito de área e como ela é calculada. Além disso, as malhas quadriculadas permitem que os estudantes visualizem as figuras e as suas dimensões de forma mais precisa e intuitiva.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho surgiu da necessidade da aplicação de uma aula inédita para o docente que é autor deste trabalho e seguindo essa premissa se classifica a metodologia como de natureza exploratória. Considera-se do tipo exploratória, por ter como objetivo proporcionar uma maior familiaridade com o problema de pesquisa e um aprimoramento de idéias (GIL, 2002).

Quanto à abordagem pode ser classificada como qualitativa, na qual, de acordo com Lüdke e André (1986), o pesquisador tem a oportunidade de se envolver plenamente no contexto da pesquisa, desempenhando um papel fundamental na produção dos dados. Isso requer uma relação direta e duradoura entre o pesquisador e o ambiente investigado.

Considerando os procedimentos utilizados, baseia-se na pesquisa-ação, que além de compreender, objetiva intervir na situação, com intenção de modificá-la (SEVERINO, 2017). De acordo com Thiollent (1985, p. 14) é um tipo de pesquisa empírica que é planejada e realizada “em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

3.1 Contexto da escola e o sujeitos da pesquisa

A escola em que foram desenvolvidas as intervenções de ensino é uma instituição pertencente à rede municipal de educação do município de Caçapava do Sul/RS, que atende aproximadamente 800 estudantes, da pré-escola , na Educação Infantil e do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Possui cerca de 80 servidores, entre funcionários e professores.

O funcionamento da escola é no período diurno, nos turnos manhã e tarde. Encontra-se localizada no centro da cidade, mas recebe estudantes de diferentes bairros e, também, da zona rural, sendo que a maioria utiliza transporte escolar para se locomover até a mesma.

O prédio que abriga a escola possui uma boa estrutura física, dispondo em torno de vinte salas de aula, distribuídas em três andares. Possui ainda três salas da equipe diretiva - direção, supervisão escolar e orientação educacional - secretaria, biblioteca, cozinha, refeitório, duas quadras de esportes - não cobertas. No entanto, a escola não dispõe de laboratórios, como de ciências ou de informática.

Quanto aos participantes, são vinte e dois estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, do turno da manhã. Destes, onze são meninos e onze são meninas, com idades entre 14 e 17 anos, divididos entre moradores da zona urbana e rural.

3.2 Intervenções de ensino e instrumentos utilizados

As intervenções de ensino foram pensadas e planejadas com propósito de ser a aplicação de uma aula inédita, para o docente. Com isso, as intervenções foram estruturadas pensando em construir o conhecimento matemático acerca da área de figuras planas por meio de malhas quadriculadas. Para isso, foi construída e implementada uma sequência didática, adaptada de material disponível na rede[1], acerca da construção de figuras planas com auxílio de uma malha quadriculada. Dentre as figuras construídas estão: quadrado, retângulo, triângulo retângulo, trapézio, paralelogramo e losango.

As intervenções foram realizadas, pelo pesquisador, nas aulas regulares de Matemática. Para isso, foram necessárias cinco aulas de 45 minutos. Após a construção de cada figura os estudantes precisavam responder questionamentos envolvendo a área das figuras planas. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram as resoluções às questões propostas durante as intervenções de ensino.

3.3 Sequência Didática

Seguindo a definição de Santos (2019), a sequência didática é uma estratégia pedagógica que possibilita ao professor a organização e estruturação do processo de ensino-aprendizagem de maneira a abranger diversos níveis de complexidade, assim como atender às necessidades e interesses dos alunos. Ainda, conforme Borges (2015), é crucial haver um planejamento cuidadoso da sequência didática para assegurar que o processo de ensino seja efetivo e eficiente, promovendo uma experiência de aprendizado engajadora e significativa para os estudantes.

---

[1] Disponível em: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022.

Nesse sentido, a elaboração de uma sequência didática que utilize recursos e materiais concretos pode ser uma estratégia eficiente para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. No caso específico da geometria plana, a manipulação de malhas quadriculadas pode facilitar a visualização e construção de figuras, além de proporcionar uma compreensão mais concreta do conceito de área.

Considerando isso, foi adaptada uma sequência didática (Apêndice A) visando a manipulação de malhas quadriculadas para a construção de figuras planas, assim como, para a compreensão da área das mesmas.

Assim, a referida sequência didática contempla desde atividades mais simples, como a construção de quadrados e retângulos na malha quadriculada, até desafios mais complexos, como a construção de triângulos, trapézios e losangos. Além disso, é proposto questões envolvendo o cálculo da área das figuras construídas, estimulando assim o raciocínio lógico e a resolução de problemas.

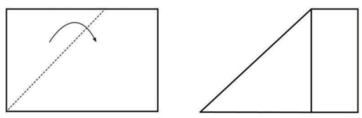
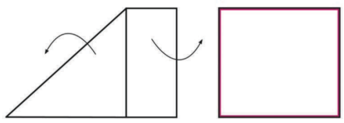
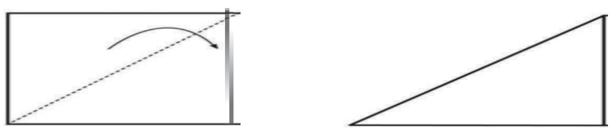
Dessa forma, ao utilizar recursos didáticos concretos, como as malhas quadriculadas, é possível favorecer a compreensão dos alunos e tornar o processo de ensino e aprendizagem da geometria plana mais interessante e significativo.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando a sequência didática adaptada, esta foi implementada com uma turma de 9º ano de uma escola da rede pública do município de Caçapava do Sul/RS. A sequência foi desenvolvida em cinco períodos de 45 minutos. Os estudantes se dividiram, considerando a afinidade entre eles, em nove grupos, sendo cinco duplas e quatro trios. O quadro a seguir mostra a atividade proposta para cada aula.

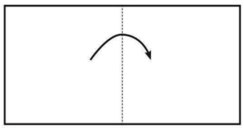
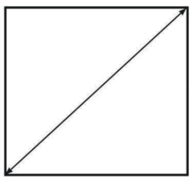
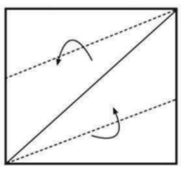
Quadro 1 - Atividade proposta por encontro

(continua)

Aula	Atividade proposta
1ª	*<u>Construção do Quadrado e Retângulo:</u>* **Passo 1:** Dobre uma das pontas de uma folha de papel A4 até que os dois lados se encontrem e formem um triângulo, conforme ilustra a figura.  **Passo 2:** Dobre o retângulo ao lado do triângulo e recorte-o. Desdobre e obtenha o quadrado.  Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022. **Questão 1:** Considerando que cada quadradinho tem 1 u.a., qual a área do quadrado? E qual a área do retângulo retirado do quadrado? **Questão 2:** Utilizando a fórmula $A= l^2$ e $A = b.h$, para o cálculo das áreas do quadrado e do retângulo, respectivamente, compare com os resultados da questão anterior.
2ª	*<u>Construção do Triângulo Retângulo</u>* **Passo 1:** Com o retângulo que foi retirado do quadro, vamos construir o triângulo retângulo. Dobre uma das pontas da folha até que os dois lados se encontrem e formem um triângulo, conforme a figura. Em seguida recorte-o.  Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022. **Questão 1:** Qual é a área do triângulo construído? **Questão 2:** Existe alguma relação entre a área do retângulo e a área do triângulo?

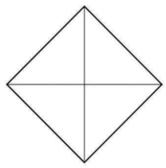
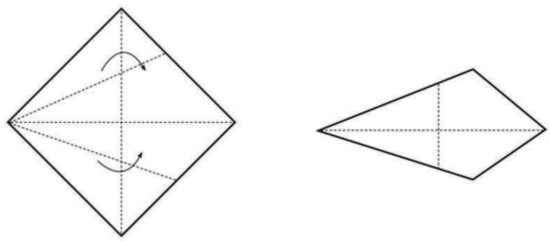
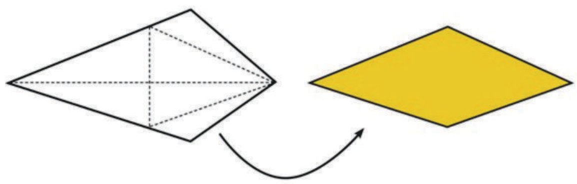
Quadro 1 - Atividade proposta por encontro

(continuação)

Aula	Atividade proposta
3ª	*<u>Construção do Trapézio</u>* **Passo 1:** Com o retângulo que foi retirado do quadro, vamos construir o trapézio. Dobre o retângulo ao meio, considerando o seu maior lado.  **Passo 2:** Marque dois pontos equidistantes da dobra central. Em seguida, faça uma dobra do vértice oposto até o ponto marcado. Repita o procedimento para o outro vértice e corte essas duas dobras. Está pronto o trapézio.   Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022. **Questão 1:** Como podemos determinar a área do desse trapézio? Qual é a área do trapézio? **Questão 2:** Calcule a área do trapézio utilizando a fórmula $A = \frac{(B+b).h}{2}$ e compare com a área da questão 1.
4ª	*<u>Construção do Paralelogramo</u>* **Passo 1:** Em uma nova folha, construa um quadrado e, em seguida, una uma de suas diagonais, dobrando-o.  **Passo 2**: Marque o ponto médio de dois lados opostos, em seguida, faça uma dobra a partir de um dos vértices da diagonal até o ponto médio do lado oposto. Repita o procedimento para o outro vértice e corte essas duas dobras. Forma-se um paralelogramo.   Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022. **Questão 1:** Como podemos determinar a área do desse paralelogramo? Qual é a área do paralelogramo?

Quadro 1 - Atividade proposta por encontro

(conclusão)

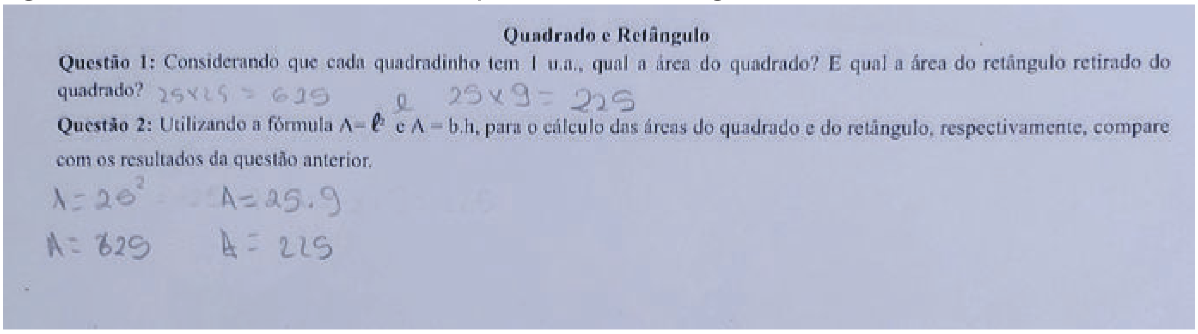
Aula	Atividade proposta
5ª	<u>*Construção do Losango*</u> **Passo 1:** Em uma nova folha, construa um quadrado e, em seguida, dobre-o ao meio, a partir de uma de suas diagonais. Marque a outra diagonal.  **Passo 2**: A partir do vértice de uma das diagonais, dobre o lado até que esse encontre a diagonal. Repita o procedimento para o outro vértice e corte os dois triângulos obtidos.  **Passo 3:** No outro vértice da diagonal, dobre o lado até que ele encontre a diagonal. Repita o procedimento para o outro vértice e corte os dois triângulos obtidos. Está pronto o losango.  Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022. **Questão 1:** Como podemos determinar a área do desse losango? Qual é a área do losango?

Fonte: Autor (2023).

A primeira atividade proposta foi a construção do quadrado e do retângulo. Os estudantes não apresentaram dificuldades em construir as duas figuras seguindo as orientações apresentadas. Porém, para responder às questões, alguns grupos manifestaram maiores dificuldades. Alguns grupos não perceberam que para determinar a quantidade de quadradinhos poderia multiplicar a quantidade de quadradinhos em cada linha pela quantidade de colunas (comprimento x largura).

Além disso, os grupos chegaram a valores diferentes para as áreas (Figura 1 e Figura 2), mesmo todos os grupos recebendo malha quadriculada do mesmo tamanho. Esse fato pode ter ocorrido devido ao modo como eles realizaram as dobraduras e recortes.

Figura 1 - Cálculos das áreas do quadrado e retângulo


Quadrado e Retângulo

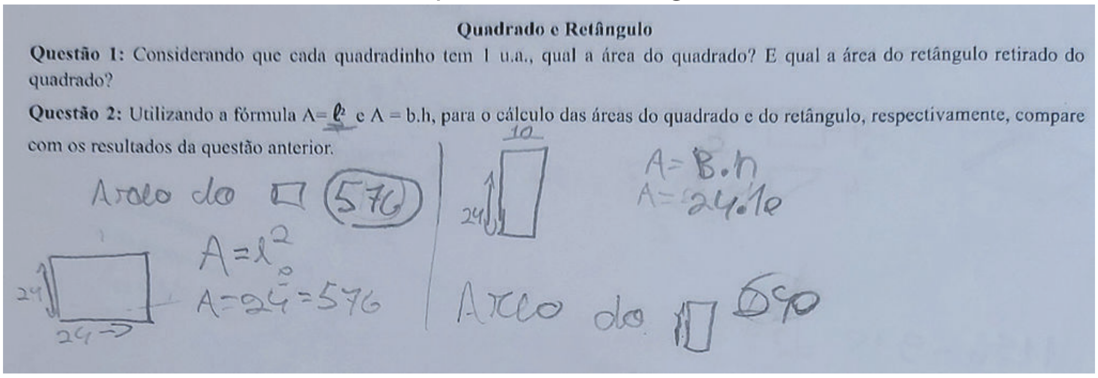
Questão 1: Considerando que cada quadradinho tem 1 u.a., qual a área do quadrado? E qual a área do retângulo retirado do quadrado? 25x25 = 625 e 25x9 = 225

Questão 2: Utilizando a fórmula A= ℓ² e A = b.h, para o cálculo das áreas do quadrado e do retângulo, respectivamente, compare com os resultados da questão anterior.

A=25² A=25.9
A= 625 A = 225

Fonte: Autor (2022).

Figura 2 - Cálculos das áreas do quadrado e retângulo


Quadrado e Retângulo

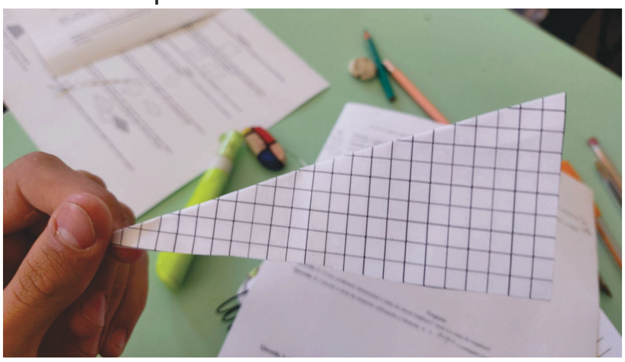
Questão 1: Considerando que cada quadradinho tem 1 u.a., qual a área do quadrado? E qual a área do retângulo retirado do quadrado?

Questão 2: Utilizando a fórmula A= ℓ² e A = b.h, para o cálculo das áreas do quadrado e do retângulo, respectivamente, compare com os resultados da questão anterior.

Fonte: Autor (2022).

A segunda atividade foi realizada com objetivo de construir um triângulo retângulo e responder a algumas questões. Novamente, os estudantes não apresentaram dificuldades com a construção do triângulo (Figura 3).

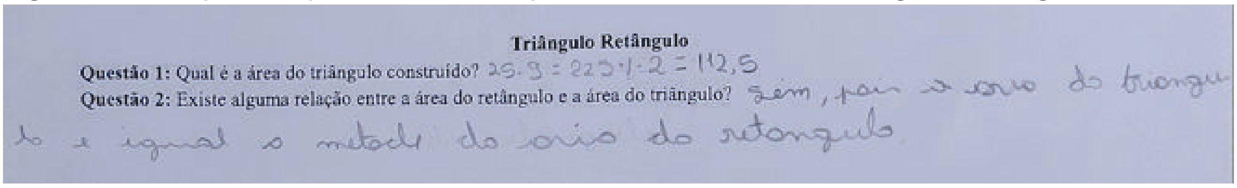
Figura 3 - Triângulo construído pelos estudantes



Fonte: Autor (2022).

Com relação aos cálculos envolvidos, todos os grupos conseguiram determinar a área do triângulo. Alguns grupos utilizaram a fórmula, outros perceberam que a área do triângulo é a metade da área do retângulo - uma vez que dobraram o retângulo da atividade anterior ao meio (Figura 4). No entanto, alguns grupos não souberam responder se existe alguma relação entre a área do retângulo e a área do triângulo (Figura 5).

Figura 4 - Resposta apresentada às questões envolvendo triângulo retângulo



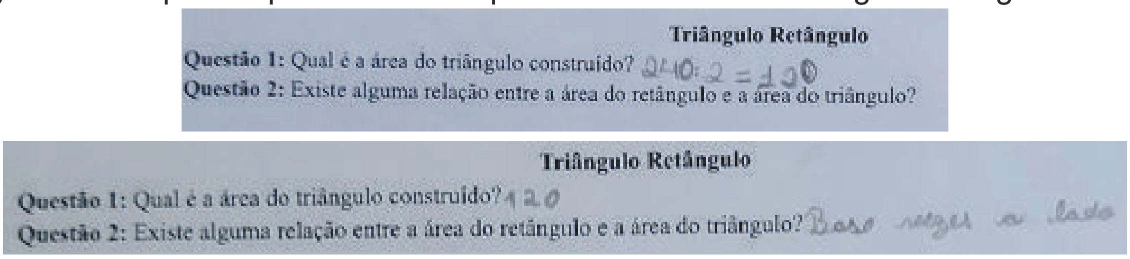
Triângulo Retângulo

Questão 1: Qual é a área do triângulo construído? 25.9 = 225 / : 2 = 112,5

Questão 2: Existe alguma relação entre a área do retângulo e a área do triângulo? Sim, pois a área do triângulo é igual a metade da área do retângulo

Fonte: Autor (2022).

Figura 5 - Resposta apresentada às questões envolvendo triângulo retângulo



Triângulo Retângulo

Questão 1: Qual é a área do triângulo construído? 240 : 2 = 120

Questão 2: Existe alguma relação entre a área do retângulo e a área do triângulo?

Triângulo Retângulo

Questão 1: Qual é a área do triângulo construído? 120

Questão 2: Existe alguma relação entre a área do retângulo e a área do triângulo? Base vezes a lado

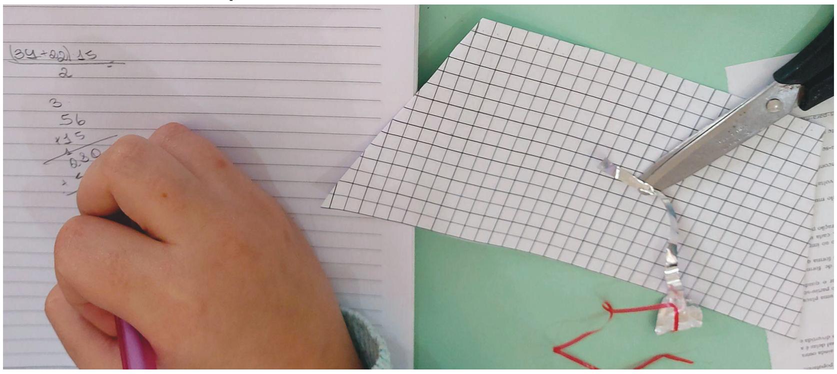
Fonte: Autor (2022).

A terceira atividade proposta visava a construção do trapézio e o cálculo de sua área (Figura 6 e Figura 7). Nesta etapa alguns estudantes apresentaram um pouco de dificuldade em interpretar as orientações para a construção do trapézio, mas por fim conseguiram construí-lo.

Figura 6 - Construção do trapézio

Fonte: Autor (2022).

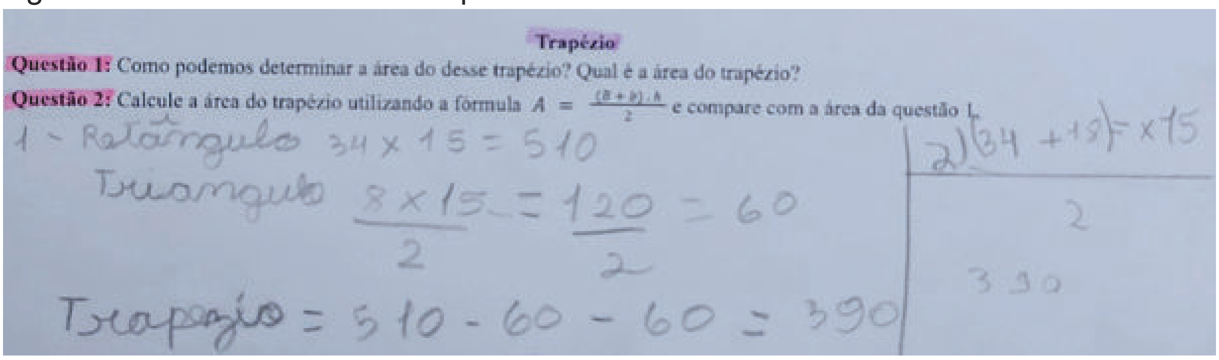
Figura 7 - Cálculo da área do trapézio com uso da fórmula



Fonte: Autor (2022).

Para o cálculo da área utilizando a fórmula, ficou evidente que alguns estudantes desconheciam o significado de cada termo na fórmula, sendo necessária uma intervenção do docente e discussão coletiva acerca do significado de cada "letra". Com relação à primeira questão, foi preciso realizar alguns questionamentos para os estudantes perceberem que poderiam calcular a área do trapézio considerando a área de um retângulo menos a área dos dois triângulos retirados (Figura 8). Por fim, após os questionamentos e algumas reflexões, a maioria dos estudantes resolveu a questão.

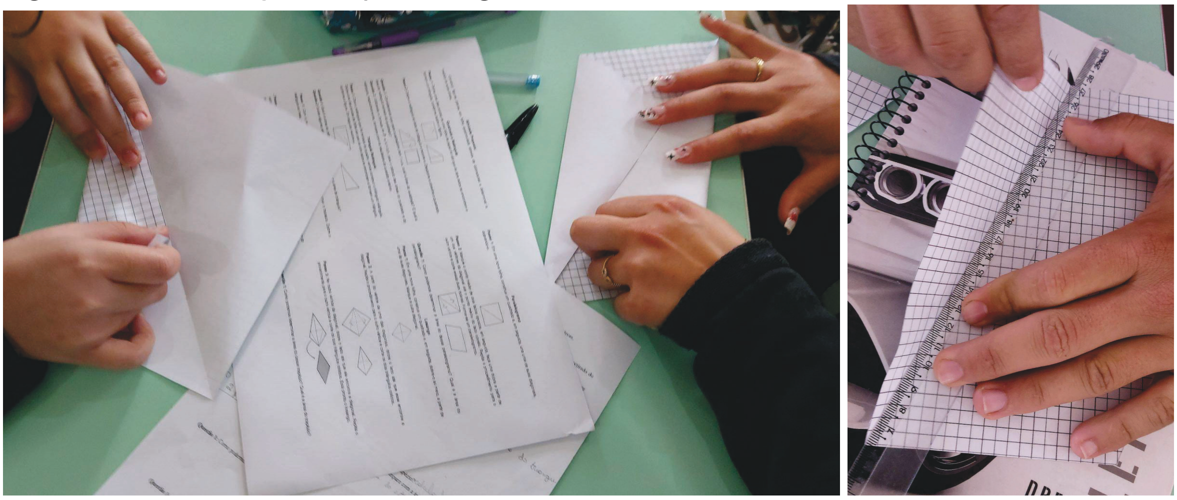
Figura 8 - Cálculo da área do trapézio



Fonte: Autor (2022).

A quarta atividade proposta objetivava a construção de um paralelogramo, bem como o cálculo da área do mesmo. No primeiro momento os estudantes construíram o paralelogramo a partir de uma malha quadriculada, realizando dobraduras e recortes (Figura 9). No entanto, foi necessário explicar o conceito de ponto médio para que pudessem prosseguir com a construção.

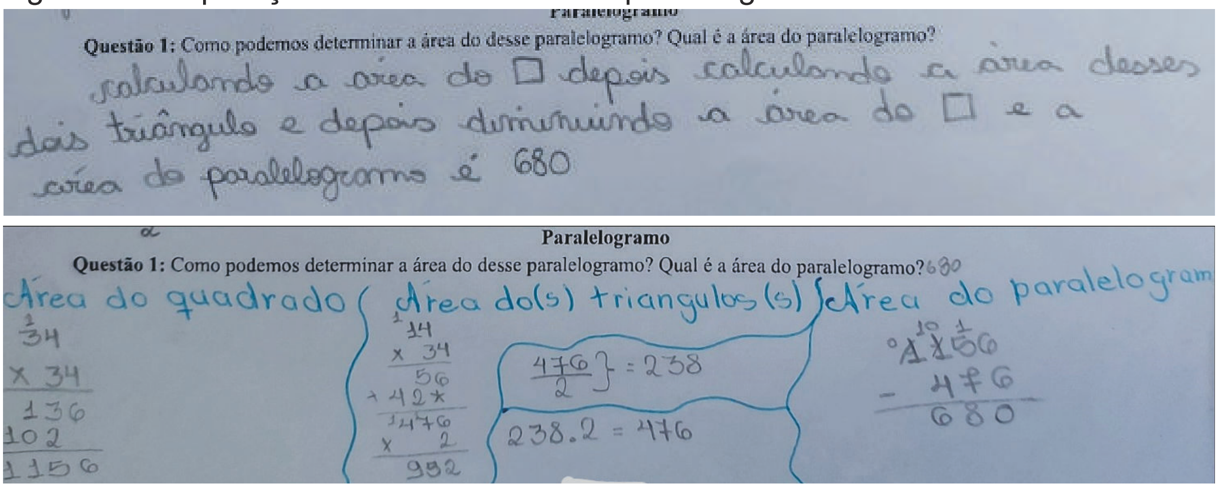
Figura 9 - Construção do paralelogramo



Fonte: Autor (2022).

Posteriormente, os estudantes precisavam determinar a área do paralelogramo e, para isso, utilizaram-se da estratégia do item anterior - trapézio - (Figura 10). Desse modo, o cálculo da área dessa figura, foi realizado de modo mais rápido uma vez que os estudantes já possuíam as estratégias necessárias para determinar a área do paralelogramo, sem utilizar a fórmula, partindo da área de um quadrado.

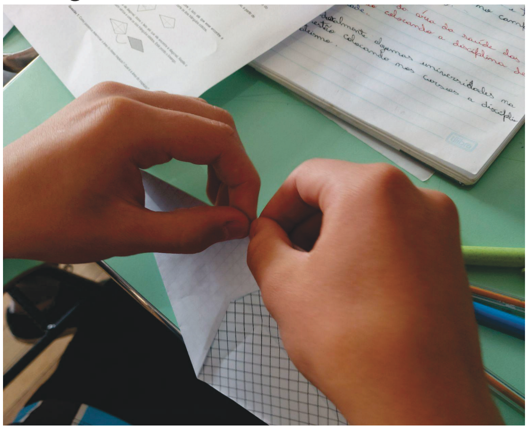
Figura 10 - Explicação e cálculo da área do paralelogramo



Fonte: Autor (2022).

Na quinta e última atividade os estudantes deveriam construir um losango e determinar sua área. Nessa atividade os estudantes apresentaram um pouco de dificuldade na construção da figura, entretanto, conseguiram construí-la (Figura 11).

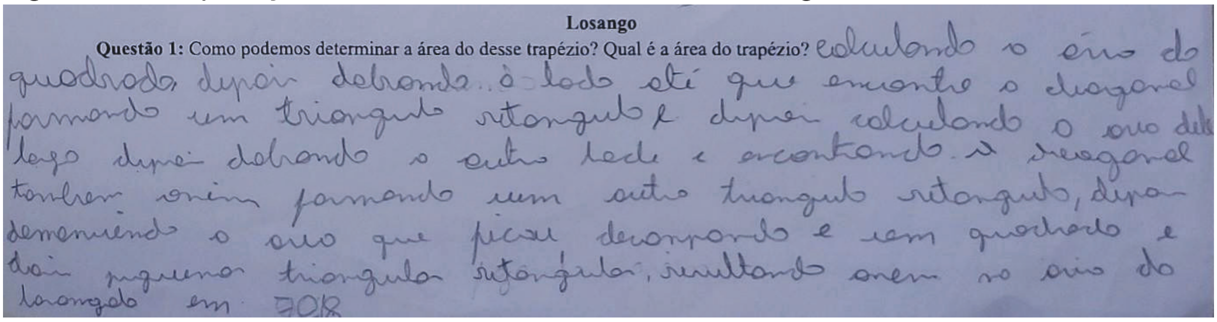
Figura 11 - Construção do losango



Fonte: Autor (2022).

Contudo, inicialmente os estudantes manifestaram dificuldades para a realização do cálculo da área do losango, percebendo, deste modo, que esta atividade poderia ser mais complexa. Após intervenção do docente e discussão coletiva foram surgindo as primeiras ideias de alguns grupos, que conseguiram determinar a área, porém, com respostas e modos diferentes (Figuras 12, 13 e 14).

Figura 12 - Explicação de como calcular a área do losango

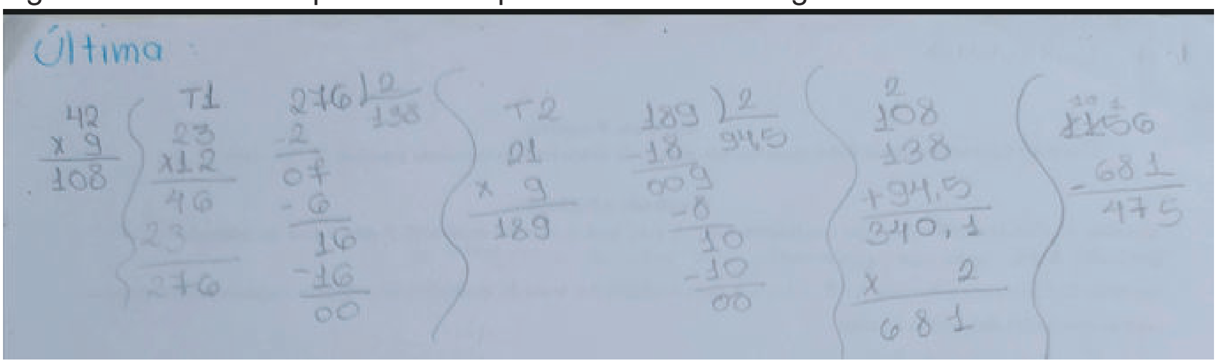


Losango

Questão 1: Como podemos determinar a área do desse trapézio? Qual é a área do trapézio? calculando o área do quadrado depois dobrando o lado até que encontre a diagonal formando um triangulo retangulo e depois calculando o area dele logo depois dobrando o outro lado e encontrando a diagonal tambem assim formando um outro triangulo retangulo, depois desmontando o que ficou decompondo e um quadrado e dois pequenos triangulos retangulos, resultando assim na area do losangolo em 708

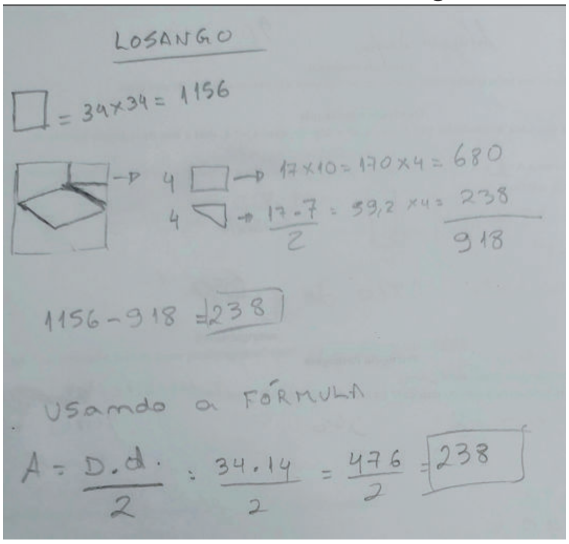
Fonte: Autor (2022).

Figura 13 - Cálculos apresentados para a área do losango



Fonte: Autor (2022).

Figura 14 - Outro modo para determinar a área do losango



Fonte: Autor (2022).

Pode-se notar que as estratégias utilizadas pelos estudantes estão corretas, podendo determinar, assim, a área do losango. Os valores diferentes encontrados, para a área, deve-se ao fato de que construíram losangos com medidas diferentes. Entretanto, alguns estudantes, que apresentavam dificuldades no decorrer das propostas anteriores, não conseguiram encontrar uma estratégia para concluir a atividade e optaram por entregar sem resolvê-la.

De modo geral, os estudantes não tiveram dificuldades na construção do quadrado, retângulo, triângulo retângulo, trapézio e paralelogramo, seguindo as orientações fornecidas, porém, alguns grupos enfrentaram dificuldades na compreensão das questões propostas, especialmente relacionadas ao cálculo da área das figuras. O uso da malha quadriculada possibilitou a manipulação e visualização das figuras geométricas, contribuindo para a construção e entendimento do conceito de área.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Matemática, especialmente da Geometria, desempenha um papel fundamental na formação dos estudantes em todos os níveis educacionais. A Geometria é uma ferramenta essencial para a compreensão e resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento, além de ser aplicada de forma ampla na sociedade contemporânea.

A partir da revisão teórica realizada, foi possível constatar a importância do ensino de Geometria na Educação Básica, uma vez que ela permite aos estudantes desenvolver habilidades geométricas essenciais para a compreensão e resolução de problemas do cotidiano. Ainda, ficou evidente que os alunos enfrentam dificuldades no aprendizado da Geometria, o que pode ser atribuído a vários fatores, como a falta de motivação e a inadequada formação dos professores.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo investigar as potencialidades do uso de malhas quadriculadas para o ensino de área de figuras planas. A implementação de uma sequência didática utilizando malhas quadriculadas para o ensino de área de figuras planas mostrou-se promissora, proporcionando aos estudantes a oportunidade de desenvolver habilidades geométricas e compreender os conceitos envolvidos.

O uso de malhas quadriculadas como recurso didático, pode ser um instrumento valioso para o cálculo da área de figuras planas, pois elas permitem aos estudantes visualizar e contar unidades de medida não convencionais, facilitando a compreensão do conceito de área. Além disso, o uso das malhas pode auxiliar na exploração de diferentes tipos de figuras e na comparação entre suas áreas.

Diante disso, pode-se considerar que os específicos foram atingidos, pois a partir da aplicação da sequência didática foi possível reconhecer os procedimentos utilizados pelos estudantes e discutir as contribuições da malha quadriculada como recurso didático. Ainda, a maioria dos estudantes, conseguiram, apesar das dificuldades apresentadas, construir o conhecimento matemático acerca da área de figuras planas por meio de malhas quadriculadas.

Com relação ao objetivo geral, este também foi atingido. Conclui-se que o uso de malhas quadriculadas como recurso didático no ensino de área de figuras planas apresenta potencialidades significativas. Essa abordagem contribui para a compreensão dos conceitos geométricos, estimula o raciocínio dos alunos e promove uma aprendizagem mais significativa. Além disso, o uso de malhas quadriculadas e outros recursos didáticos podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem da Geometria e, assim, auxiliar os estudantes a superar as dificuldades encontradas nessa área.

REFERÊNCIAS

BORGES, V. R. **Sequências didáticas:** estratégias de ensino-aprendizagem. São Paulo: Editora Contexto, 2015

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, 2002.

BISSOLOTTI, M. L.; TITON, F. P. Diagnóstico sobre as dificuldades de aprendizagem da Geometria no Ensino Médio e os potenciais elementos facilitadores. **Contraponto**: Discussões Científicas e Pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação, v. 20 n.3, 83-96, 2019.

BULOS, A. M. M. O ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *In:* **XIII CIAEM** – IACME, Recife, Brasil, 2011.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática**: representação e construção em Geometria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999

FAINGUELERNT, E. E.; NUNES, M. G. **Geometria e Ensino Fundamental:** reflexões e propostas. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HENRIQUES, M. D.; SILVA, A. M. Sobre a produção de significados para área e perímetro no Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 499-511, 1 out. 2012.

LOBATO, L. F. **Desafios do ensino de Geometria no Ensino Médio**. 2019. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em docência do ensino de Matemática) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2019.

LORENZATO, L. R. D. **Matemática**: contexto e aplicações. São Paulo: FTD, 1995.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. *In*: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. O papel da Geometria na formação matemática dos alunos. **Educação Matemática em Revista**, v. 17, n. 50, p. 71-78, 2013.

SANTANA, W. M. G. **O uso de recursos didáticos no ensino do conceito de área:** uma análise de livros didáticos para as séries finais do Ensino Fundamental. Recife. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós Graduação em Educação. Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

SANTOS, R. A. Sequência didática: uma estratégia para a organização do processo de ensino-aprendizagem. *In:* LOPES, F. A. S.; SILVA, L. B. (Eds.). T**ecnologias educacionais e metodologias ativas**: teorias e práticas. Curitiba: CRV, 2019. p. 77-91.

SEVERINO, A. J., 1941 – **Metodologia do trabalho científico** [livro eletrônico]. – 2. ed. – São Paulo : Cortez, 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

APÊNDICE A - Sequência Didática

Disciplina: Matemática
Turma: 9° ano
Conteúdo: Geometria Plana

Apresentação da proposta

As atividades propostas nesta sequência didática exploram a construção de algumas figuras geométricas planas, com a utilização de malha quadriculada, como forma de compreender melhor os conceitos envolvidos, bem como, a fórmula para o cálculo da área de cada figura.

Objetivos

Construir figuras planas em folha quadriculada através de dobraduras e determinar a medida de suas áreas.

Tempo previsto:

5 aulas de 45 minutos.

Material necessário:

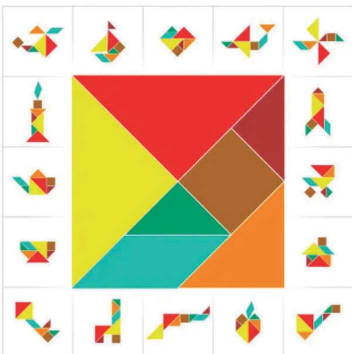
- Malha quadriculada;
- Régua;
- Tesoura;
- Lápis e borracha.

Desenvolvimento

Aula 1: Primeiro momento - Apresentação da história do tangram:

Tangram

Tangram é um **quebra-cabeça chinês**, muito popular em vários lugares do mundo. Afinal, uma das suas características principais é poder ser jogado por pessoas de diversas faixas etárias, desde pequenos a adultos!



Acredita-se que o Tangram surgiu na China durante a dinastia Song (960-1279 d.C.). Na época, ele era visto como um dos mais famosos testes utilizados para estudar a **inteligência humana**. Para quem não conhece, o jogo basicamente funciona assim:

- O Tangram é formado por 7 peças;
- São 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo;
- Com essas peças, chamadas de “tans”, é possível criar diversas formas e figuras!

Lenda do Tangram

Existem várias lendas acerca do surgimento do Tangram. E dentre as histórias mais populares, estão as lendas: **O Mensageiro e o Imperador** e **O Discípulo e o Mestre**.

Na verdade, ninguém sabe ao certo qual das duas é a verdadeira. Ou mesmo se existe ainda outra história por trás da brincadeira do Tangram! Entretanto, mesmo que não saibamos ao certo qual delas é a real, essas duas histórias contribuem para deixar a tarefa de montar o seu Tangram ainda mais divertida e prazerosa, cheia de aventuras e de emoção.

Por isso, quer conhecer um pouquinho destas histórias?

O Mensageiro e o Imperador

Cerca de 4.000 atrás, um mensageiro incumbido de levar um espelho quadrado (ou uma placa de jade) ao imperador Tan, quebrou o objeto quando o deixou cair no chão. Com isso, o espelho partiu-se em sete pedaços. Preocupado, o mensageiro foi juntando as sete peças, a fim de remontar o quadrado perfeito.

Contudo, enquanto tentava resolver o problema, o mensageiro criou centenas de formas de pessoas, animais, plantas, até conseguir refazer o quadrado. Segundo conta a lenda, cada forma que ele conseguiu criar representa uma virtude chinesa. Sendo uma delas, a paciência!

Finalmente, o mensageiro conseguiu recriar o espelho quadrado e enviou o objeto ao imperador. Mas, antes, mostrou a seus amigos as formas que ele acabara de criar. Impressionados, cada um deles desejou criar o seu próprio Tangram. E o incidente acabou se tornando uma grande inspiração para todos eles!

O Discípulo e o Mestre

Um jovem chinês despedia-se do seu mestre para fazer uma grande viagem pelo mundo. Nessa ocasião, o mestre entregou-lhe um espelho de forma quadrada e disse:

– Com esse espelho, registrarás tudo o que vires durante a viagem para me mostrares na volta!

O discípulo, surpreso, indagou:

– Mas mestre, como poderei mostrar-lhe, com um simples espelho, tudo o que encontrar durante a viagem?

No momento em que fazia essa pergunta, o espelho caiu-lhe das mãos e quebrou-se em sete peças.

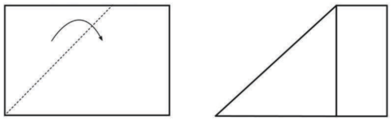
Então, o mestre disse:

– Agora poderás, com essas sete peças, construir figuras para ilustrar o que viste durante a viagem!

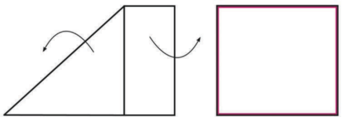
Fonte: https://leiturinha.com.br/blog/conheca-a-historia-do-tangram-e-confira-9-imagens-para-montar/. Acesso em: 31 out. 2022.

Aula 1: Segundo momento - Construção do Quadrado e Retângulo:

Passo 1: Dobre uma das pontas de uma folha de papel A4 até que os dois lados se encontrem e formem um triângulo, conforme ilustra a figura.



Passo 2: Dobre o retângulo ao lado do triângulo e recorte-o. Desdobre e obtenha o quadrado.

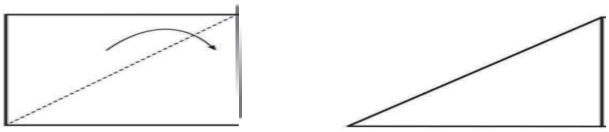


Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022.

Questão 1: Considerando que cada quadradinho tem 1 u.a., qual a área do quadrado? E qual a área do retângulo retirado do quadrado?
Questão 2: Utilizando a fórmula $A = l^2$ e $A = b.h$, para o cálculo das áreas do quadrado e do retângulo, respectivamente, compare com os resultados da questão anterior.

Aula 2: Construção do Triângulo Retângulo

Passo 1: Com o retângulo que foi retirado do quadro, vamos construir o triângulo retângulo. Dobre uma das pontas da folha até que os dois lados se encontrem e formem um triângulo, conforme a figura. Em seguida recorte-o.

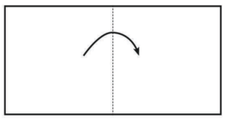


Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022.

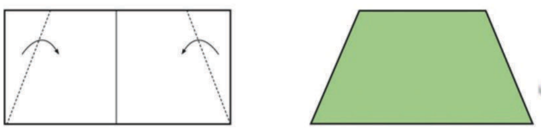
Questão 1: Qual é a área do triângulo construído?
Questão 2: Existe alguma relação entre a área do retângulo e a área do triângulo?

Aula 3: Construção do Trapézio

Passo 1: Com o retângulo que foi retirado do quadro, vamos construir o trapézio. Dobre o retângulo ao meio, considerando o seu maior lado.



Passo 2: Marque dois pontos equidistantes da dobra central. Em seguida, faça uma dobra do vértice oposto até o ponto marcado. Repita o procedimento para o outro vértice e corte essas duas dobras. Está pronto o trapézio.



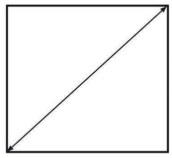
Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022.

Questão 1: Como podemos determinar a área do desse trapézio? Qual é a área do trapézio?

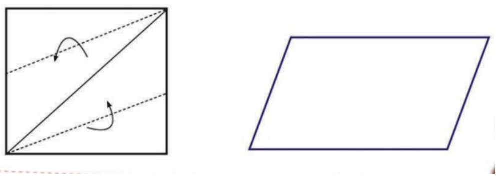
Questão 2: Calcule a área do trapézio utilizando a fórmula $A = \frac{(B+b) . h}{2}$ e compare com a área da questão 1.

Aula 4: Construção do Paralelogramo

Passo 1: Em uma nova folha, construa um quadrado e, em seguida, una uma de suas diagonais, dobrando-o.



Passo 2: Marque o ponto médio de dois lados opostos, em seguida, faça uma dobra a partir de um dos vértices da diagonal até o ponto médio do lado oposto. Repita o procedimento para o outro vértice e corte essas duas dobras. Forma-se um paralelogramo.

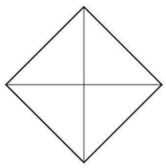


Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022.

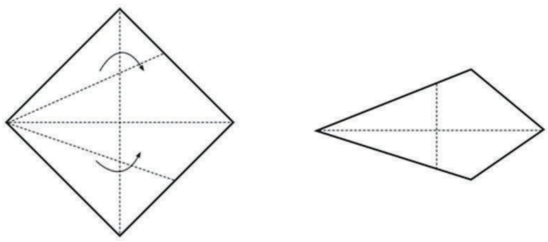
Questão 1: Como podemos determinar a área do desse paralelogramo? Qual é a área do paralelogramo?

Aula 5: Construção do Losango

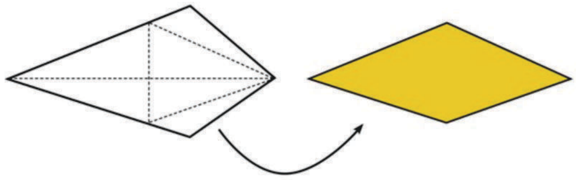
Passo 1: Em uma nova folha, construa um quadrado e, em seguida, dobre-o ao meio, a partir de uma de suas diagonais. Marque a outra diagonal.



Passo 2: A partir do vértice de uma das diagonais, dobre o lado até que esse encontre a diagonal. Repita o procedimento para o outro vértice e corte os dois triângulos obtidos.



Passo 3: No outro vértice da diagonal, dobre o lado até que ele encontre a diagonal. Repita o procedimento para o outro vértice e corte os dois triângulos obtidos. Está pronto o losango.



Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/9470638/. Acesso em: 31 out. 2022.

Questão 1: Como podemos determinar a área do desse losango? Qual é a área do losango?

Avaliação

A avaliação se deu de forma processual, observando cada etapa desta sequência. Através das atividades propostas, dos registros dos alunos, bem como, da participação destes no decorrer das aulas.