



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

JOCYMARA DOS SANTOS PEREIRA

**O USO DO TANGRAM EM ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS: UM
ESTUDO DE CASO COM DISCENTES DO 8º ANO EM UMA ESCOLA DO
MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI**

**SÃO RAIMUNDO NONATO PIAUÍ
2024**

JOCYMARA DOS SANTOS PEREIRA

O USO DO TANGRAM EM ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS: UM
ESTUDO DE CASO COM DISCENTES DO 8º ANO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO
DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São
Raimundo Nonato Piauí.

Orientadora: Prof^a. Esp^a. Vanessa Araujo Sales.

O USO DO TANGRAM EM ÁREA E PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS: UM ESTUDO DE CASO COM DISCENTES DO 8º ANO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

Jocymara dos Santos Pereira¹

Vanessa Araujo Sales²

RESUMO

O artigo em questão aborda as complexidades inerentes ao processo de aprendizagem da Matemática, com ênfase particular no Ensino Fundamental, especificamente, direciona-se para as experiências práticas associadas aos conteúdos de Área e Perímetro de figuras planas, havendo, como sujeitos de pesquisa, 29 alunos do 8º ano. O objetivo da pesquisa é investigar as potencialidades de usar Tangram para o ensino do conteúdo Área e Perímetro, bem como as diversas dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão de tais assuntos. A pesquisa foi conduzida numa escola municipal, situada em São Raimundo Nonato - Piauí, e caracteriza-se como descritiva-exploratória, com abordagem quali-quantitativa. Os procedimentos adotados foram: levantamento bibliográfico e estudo de campo, o qual se dividiu em observação do cotidiano em sala, aplicação de pré-teste, execução da oficina e aplicação de pós-teste, para análise dos resultados obtidos. O estudo em questão, para embasamento teórico, baseia-se nos seguintes autores: Maia (2011), Rocha (2022), Ribeiro et al. (2012), Sousa (2023), Berger (2013), Benevenuti e Santos (2016), Grando (2000) e a BNCC (2017). Os resultados obtidos destacam as dificuldades iniciais encontradas pelos estudantes, especialmente no que diz respeito à compreensão de conceitos como área, perímetro e identificação de figuras planas. Notavelmente, ao adotar uma abordagem didática e cooperativa, envolvendo o uso do Tangram, os discentes apresentaram uma participação mais ativa e reflexiva durante o processo de aprendizagem. Esta abordagem proporcionou um ambiente propício para superar obstáculos, promovendo uma compreensão mais sólida dos conceitos geométricos abordados.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Aprendizagem; Área; Perímetro; Tangram.

ABSTRACT

The article in question addresses the complexities inherent to the Mathematics learning process, with a particular emphasis on Elementary Education. Specifically, it focuses on practical experiences associated with the contents of Area and Perimeter of flat figures, with 29 8th grade students as research subjects. The objective of the research was to investigate the potential of using Tangram in teaching Area and Perimeter, as well as the various difficulties faced by students in understanding such subjects. The research was conducted in a municipal school located in São Raimundo Nonato, Piauí, and is characterized as descriptive-exploratory, with a qualitative-quantitative approach. The procedures adopted were: a

¹ Graduando em Lic. Matemática. Instituto Federal do Piauí. E-mail: jocymarsdossantospereira185@gmail.com.

² Especialista em Docência do Ensino Superior e Metodologias Ativas (FAMEESP). Graduada em Licenciatura em Matemática (IFCE). Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: vanessa.sales@ifpi.edu.br.

bibliographical survey and a field study, which was divided into observation of daily life in the classroom, application of a pre-test, execution of the workshop and application of a post-test, to analyze the results obtained. In the study in question, the following were used as a basis: Maia (2011), Rocha (2022), Ribeiro et al. (2012), Sousa (2023), Berger (2013), Benevenuti and Santos (2016), Grando (2000) and BNCC (2017). The results obtained highlight the initial difficulties encountered by students, especially with regard to understanding concepts such as area, perimeter and identification of flat figures. Notably, by adopting a didactic and cooperative approach, involving the use of Tangram, students showed a more active and reflective participation during the learning process. This approach provided a conducive environment to overcome obstacles, promoting a more solid understanding of the geometric concepts covered.

Keywords: Teaching Mathematics; Learning; Area; Perimeter; Tangram.

Data de aprovação: 29/02/2024

1 INTRODUÇÃO

Trabalhar o conteúdo Geometria Plana de forma envolvente, no currículo do Ensino Fundamental, é um desafio constante, pois, imagine um cenário em que salas de aula se transformam em espaços interativos e lúdicos, com alunos mergulhando em quebra-cabeças geométricos. Nesse sentido, o Tangram, uma antiga forma de quebra-cabeça chinês, emerge como uma ferramenta cativante que desafia os estudantes a construir figuras complexas usando peças geométricas simples, ele não apenas ensina habilidades práticas, mas também nutre o pensamento espacial e promove uma compreensão tangível dos conceitos geométricos fundamentais.

O objetivo deste estudo é investigar as potencialidades do uso de Tangram no ensino referente aos conteúdos de área e perímetro de figuras planas, assim como analisar as dificuldades evidenciadas pelos discentes, com o intuito de refletir sobre possíveis fatores que exercem influência na aprendizagem. Além disso, busca-se validar a hipótese de que a integração de jogos educativos pode contribuir, significativamente, no interesse dos alunos pela disciplina de Matemática, mais precisamente na Geometria Plana e, também, no desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficientes e envolventes com a utilização do Tangram.

É relevante salientar que a carência de materiais pedagógicos representa um obstáculo para os professores. Segundo Sousa (2023, p. 15), “os docentes que tentam ensinar por meio de novas metodologias em suas aulas de Geometria esbarram na falta de materiais pedagógicos e tecnológicos, com isso, acaba dificultando o processo de ensino-aprendizagem da disciplina”.

Ao explorar estratégias inovadoras no ensino de matemática, surge a seguinte questão problematizadora: quais são as possíveis potencialidades no uso de Tangram para o ensino de área e perímetro de figuras planas numa turma de 8º ano do município de São Raimundo Nonato-PI?

Refletindo sobre isso, tem-se, primeiramente, que a proposta de incorporar o Tangram na sala de aula sugere custos mínimos, ou mesmo nulo, para os professores, uma vez que grande parte dos materiais necessários pode ser obtida na escola, como folhas de papel, tesouras, lápis para colorir, régua, entre outros. A viabilidade dessa abordagem dependerá da criatividade e disposição do professor, bem como do tempo disponível para planejamento e prática em aula, visto que, uma das propostas seria dos próprios alunos participarem da construção dos Tangrams.

Além disso, o Tangram é uma ótima ferramenta para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas, pois, além de contribuir para a compreensão de algumas dificuldades na aprendizagem de área e perímetro, é também uma ferramenta cativante com grande potencial didático, tendo em vista que é algo diferente do tradicional e prende a atenção dos alunos, desafia os mesmos a estarem formando o máximo de figuras possível.

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal de ensino, em São Raimundo Nonato, Piauí, e concentrou-se nos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. A estrutura do trabalho envolveu as seguintes fases: inicialmente, uma pesquisa bibliográfica sobre a temática; no segundo momento foram realizadas observações na sala de aula e a aplicação de um pré-teste acerca dos conteúdos de área e perímetro de figuras planas, com o intuito de identificar possíveis defasagens. Em seguida, realizou-se uma oficina com a utilização do Tangram no ensino de Matemática e, por fim, aplicou-se um pós-teste com a finalidade de buscar avaliar as contribuições do material na aprendizagem.

Segundo Marconi e Lakatos (2003), a presente pesquisa caracteriza-se como descritiva-exploratória, com abordagem quali-quantitativa, na qual são considerados tanto os elementos qualitativos quanto os quantitativos. Os procedimentos utilizados combinam um estudo bibliográfico com uma pesquisa de campo, com o intuito do rigor científico e enriquecimento em detalhes dos resultados obtidos.

O artigo científico foi organizado da seguinte forma: a Introdução oferta uma visão abrangente do contexto da pesquisa, destacando os objetivos, gerais e específicos, e a relevância da pesquisa. Em seguida, o Referencial Teórico explora a literatura existente, proporcionando uma base sólida para a compreensão do tema, e é dividido em seções que abordam autores como Maia (2011), Rocha (2022) e Ribeiro et al. (2012), que são estudiosos que discutiram a história e o surgimento do Tangram. Na seção relacionada às dificuldades no ensino da geometria plana foram examinados autores como Sousa (2023), Berger (2013) e Benevenuti e Santos (2016). Já no tópico relacionado ao Tangram como recurso didático no ensino da geometria plana, considerou-se autores como Grando (2000), que destaca a importância dos jogos, e a BNCC (2017), que enfatiza a relevância de suas habilidades, entre outros nomes. Este tópico foi subdividido em um subtópico que aborda brevemente os conceitos de área e perímetro de figuras planas, acompanhado pela apresentação das fórmulas para os cálculos específicos do quadrado, retângulo, triângulo e paralelogramo, tendo como base Dolce e Pompeo (2013). A estrutura do referencial teórico proporciona uma abordagem fundamentada sobre o tema.

A seção de Metodologia descreve detalhadamente os métodos empregados, desde a coleta de dados até as técnicas de análise utilizadas. Nos Resultados e Discussões tem-se a apresentação e interpretação dos achados, relacionando-os ao embasamento teórico estabelecido. Por fim, nas Considerações Finais, destacam-se as conclusões principais da pesquisa, resumindo os resultados e indicando possíveis implicações práticas. Esta estrutura proporcionou uma abordagem sistemática para a investigação conduzida.

2 ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

A Geometria é utilizada no cotidiano das pessoas há muito tempo, ela surge da necessidade de medir, de acordo com Rocha (2022):

A necessidade de medir é muito antiga, segundo relatos históricos, medir foi uma das primeiras atividades matemáticas do ser humano desde a criação da vida em sociedade, surgindo da necessidade da organização do trabalho coletivo, do desenvolvimento da agricultura, da distribuição de alimentos para a subsistência dos povos e da edificação de obras. Registros históricos indicam que a medição de amplas regiões é uma das mais velhas práticas do homem e se iniciaram no Egito. (Rocha, 2022, p.27)

Ao longo dos anos, os instrumentos e conhecimentos técnico dos egípcios foram aprimorados e, atualmente, a Geometria é utilizada como ferramenta em diversas profissões e está presente no cotidiano de todo cidadão.

Na escola, a Geometria é trabalhada logo nos anos iniciais, Silva (2021) reforça que:

O objetivo de ensinar Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental está relacionado ao sentido de localização, reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, representação espacial e estabelecimento de propriedades, conhecimentos importantes e preparatórios para o que será ensinado nos anos subsequentes. (Silva, 2021, p.9)

Nesse sentido, o ensino da geometria, nos anos iniciais, introduz conceitos importantes a serem aprofundados nesta etapa da formação educacional, pois, é preciso que o aluno tenha uma boa base para que mais tarde possa compreender fórmulas e teoremas abstratos.

No subtópico a seguir, discute-se as dificuldades no ensino da Geometria Plana nos anos finais do ensino fundamental.

2.1 As dificuldades no ensino de geometria plana

Nesta seção serão apresentadas algumas dificuldades encontradas no ensino de Geometria Plana, segundo os autores Sousa (2003), Berger (2013) e Benevenuti e Santos (2016).

O ensino de área e perímetro nos anos finais do ensino fundamental introduz conceitos mais avançados, exigindo alguma transição do simples para o complexo. Conforme o avanço dos conteúdos, os alunos não iram calcular apenas áreas e perímetros de formas geométricas básicas, mas também precisaram compreender fórmulas mais elaboradas para figuras um tanto mais complexas, como triângulos, trapézios e outras formas planas. Nesse sentido, a falta de material didático adequado e métodos de ensino envolventes contribuem para a complexidade do aprendizado, conforme indicado por Sousa (2023):

A dificuldade de alguns professores em ensinar Geometria por meio de novas metodologias faz com que muitos fiquem presos ao ensino tradicional, dando importância exclusivamente ao livro didático, tornando o conteúdo tedioso e com pouca utilidade prática na vida do aluno. (Sousa, 2023, p.15)

Uma das principais barreiras encontradas pelos estudantes reside na abstração desses conceitos. A visualização e a compreensão da relação entre medidas podem ser desafiadoras, especialmente quando se trata de aplicar fórmulas em situações práticas. A falta de conexão com o mundo real pode fazer com que os alunos vejam esses conceitos como abstratos e desvinculados de sua própria realidade, diminuindo o interesse e a motivação para aprender.

A Geometria não se limita a fórmulas e teoremas abstratos, ela oferece uma linguagem visual que estimula o pensamento crítico e a capacidade de análise. O ensino de Matemática não deveria ser considerado como uma prática engessada e puramente tradicionalista, ela deveria ser uma combinação de metodologias e práticas pedagógicas que impulsionam a aprendizagem efetiva e o raciocínio lógico dos educandos.

Ao negligenciar o ensino de Geometria, corre-se o risco de comprometer a qualidade da formação escolar. As habilidades adquiridas ao explorar figuras, proporções e relações geométricas contribuem significativamente para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. De acordo com Berger (2013):

Privar os estudantes do estudo de Geometria é privá-los das formas de pensar e estudar o mundo características desta área. Não trabalhar Geometria pode acarretar em uma

formação escolar deficitária, pois os conhecimentos e habilidades geométricas não foram plenamente desenvolvidos. (Berger, 2013, p.14)

Não trabalhar Geometria durante a formação escolar pode acarretar em uma lacuna educacional, prejudicando não apenas o domínio de conceitos matemáticos, mas também a capacidade de pensar de forma abstrata, resolver problemas do mundo real e compreender as relações espaciais fundamentais em diversas áreas do conhecimento.

Considerando esses desafios, é crucial que um professor que opte por propor uma abordagem de ensino não tradicional, utilizando jogos como recurso didático, saiba intervir de maneira assertiva. O professor não só deve corrigir eventuais equívocos dos alunos, mas também desempenhar um papel ativo ao instigar os discentes na construção do conhecimento. Tais intervenções devem ser oportunas e motivadoras, buscando não apenas corrigir desvios, mas também despertar o interesse e promover a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

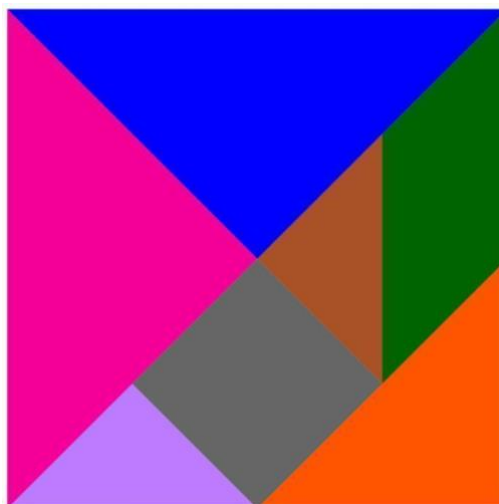
Benevenuti e Santos (2016) destacam que a falta de intervenções eficazes pode resultar em um afastamento dos alunos em relação aos objetivos propostos, gerando a percepção equivocada de que a escola é apenas um local de entretenimento e recreação. A ausência de estímulo intelectual pode levar os estudantes a subestimar a importância do aprendizado, comprometendo não apenas seu desempenho acadêmico, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida.

Portanto, a interação contínua do professor, por meio de intervenções planejadas e estimulantes, é fundamental para garantir que os alunos percebam a escola como um ambiente enriquecedor e desafiador, local em que o tempo é investido de maneira significativa na construção sólida de conhecimentos e habilidades que serão fundamentais ao longo de suas vidas.

3 O TANGRAM

O Tangram é um quebra-cabeça geométrico de origem chinesa, formado por sete peças: 5 triângulos; 1 quadrado; 1 paralelogramo. Pouco se sabe sobre o seu surgimento. De acordo com Maia (2011), “os chineses o conhecem por “Tch’i Tch’iao pan”. Datado do século VII antes de Cristo e significa “Tábuas das Sete Sabedorias”. Sua representação tradicional é da seguinte forma:

Figura 1 - Desenho do Tangram



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Diante disso, o Tangram criado na China foi popularizado, no ocidente, pelos próprios chineses e, logo depois, passou a ser conhecido por diversas regiões do mundo. Possui a seguinte regra: montar as figuras usando as sete peças sem que haja sobreposição das mesmas, desse modo, é possível formar diversas figuras como: letras, animais, pessoas, objetos, formas geométricas e outros.

Existem diversas lendas que abordam a origem do Tangram, tendo como duas das mais populares: “O Discípulo e o Mestre” e “O Mensageiro e o Imperador”. Esta última descrita por Rocha (2022). Segundo a versão elaborada por essa pesquisadora, inspirada em várias fontes ao longo de anos de docência, a história narra que na antiga China, um servo chamado Pin, a serviço do Imperador Tan, acidentalmente quebrou uma peça de jade destinada como presente para a futura esposa do imperador, Yan. Na tentativa de repará-la, Pin acabou criando diversas figuras. O Imperador Tan ficou fascinado com as formas resultantes e perdoou o servo, decidindo manter o quebra-cabeça para si, enquanto presenteava Yan com uma joia valiosa.

A origem do Tangram é permeada por incertezas, envolvendo diversas lendas. A única informação concreta é que ele se originou no Oriente. Curiosamente, apesar disso, a palavra “Tangram” tem raízes ocidentais. De acordo com Ribeiro et al. (2012), a parte “gram” significa “algo desenhado”, enquanto a primeira parte “Tan” suscita dúvidas e especulações, com várias tentativas de explicação.

3.1 O Tangram como recurso didático no ensino da Geometria Plana

No que se refere ao uso de jogos como recurso didático, Grando (2000) destaca a busca por um ensino que valorize o aluno como participante ativo, que seja significativo e estimulante, promovendo a imaginação, a criatividade e a reflexão. Propõe a inclusão de jogos no ambiente educacional como uma maneira de criar espaços de aprendizado lúdicos e engajantes, visando não apenas ao aprendizado utilitário, mas também à investigação, ação e participação coletiva na construção de uma sociedade crítica e ativa.

Nessa perspectiva, o Tangram é um recurso didático excepcional para aulas de matemática, pois, ao torná-las mais dinâmicas e divertidas, ele estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e geométrico dos alunos.

No âmbito da BNCC (2017), o Tangram contribui para o desenvolvimento da habilidade de reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas planas, uma vez que os estudantes precisam identificar e manipular formas como triângulos, quadrados e paralelogramos durante a montagem das figuras. Essa atividade prática enriquece a compreensão conceitual da geometria.

Ainda segundo a BNCC (2017), o Tangram estimula a habilidade de resolver problemas, pois desafia os alunos a manipular as peças de maneira a recriar formas específicas. Além disso, promove a compreensão de conceitos geométricos, como área e perímetro, ao explorar as relações entre as partes do quebra-cabeça.

Considerando-se os impasses que uma grande porcentagem dos alunos apresentam no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática, e a dificuldade em resolver problemas matemáticos que envolvam cálculo de áreas de figuras planas, tem-se como ferramenta de apoio pedagógico o uso de metodologias ativas buscando promover uma aprendizagem significativa. Desse modo, o uso do jogo lúdico Tangram, além de permitir identificar e calcular áreas e perímetros de figuras geométricas, também se mostra um material potencialmente significativo para desenvolver a imaginação, criatividade e concentração dos alunos. Segundo Gangi e Milléo (2011, p. 2):

O jogo Tangram torna possível o desbloqueio em alunos que não gostam da matemática e se sentem incapazes de compreendê-la, é a mola impulsora para compor

e decompor as figuras. Comprovando que a aula de matemática pode ser divertida independente da série, é um forte apelo lúdico interdisciplinar, ou seja, o aluno pode ver, tocar, construir, nas aulas de Artes desenvolvendo o raciocínio lógico geométrico. (Gangi e Milléo, 2011, p.2)

Em vista disso, por meio do jogo Tangram é possível despertar maior interesse dos alunos durante as aulas, pois, a composição e decomposição de figuras formadas com as peças do jogo permite que os alunos compreendam o significado das fórmulas matemáticas designadas para o cálculo de área e perímetro, tornando assim as aulas de matemática mais divertidas.

3.1.1 Área e Perímetro de Figuras Planas do Tangram

Neste subtópico, faz-se uma breve abordagem teórica com perspectiva em Dolce e Pompeo (2013), aborda-se conceitos de área e perímetro de figuras planas, bem como a apresentação das fórmulas para os cálculos no quadrado, retângulo, triângulo e no paralelogramo.

Pode-se conceituar a noção de perímetro e área de uma figura plana como:

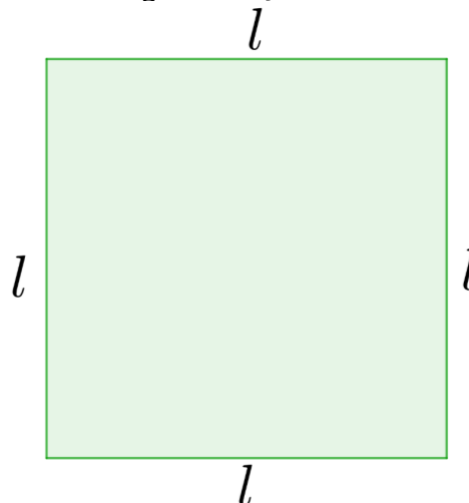
Perímetro (2P): É a soma das medidas de todos os lados da figura;

Área: É a medida da superfície de uma figura geométrica.

Como citado anteriormente, o Tangram é composto por sete peças, sendo cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo. A seguir, serão apresentadas as fórmulas para cálculos de área e perímetro de tais figuras geométricas,

- Quadrado: Seja um quadrado com lado medindo l . Desse modo:

Figura 2 - Quadrado



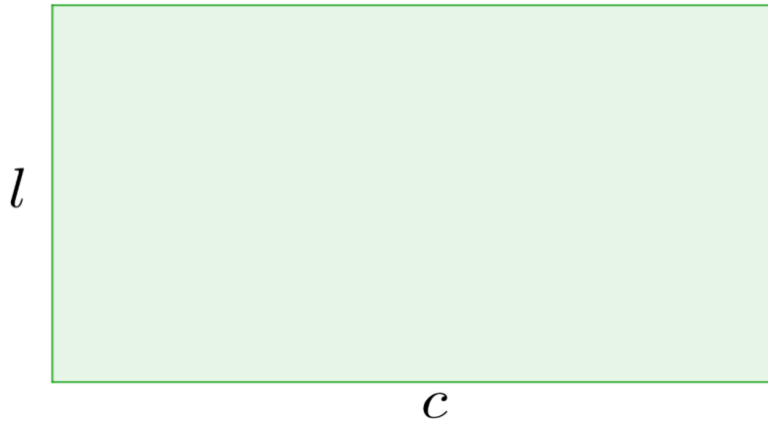
Fonte: elaborado pelo autor (2024)

$$\text{Perímetro: } 2P_{\text{quadrado}} = 4 \cdot l$$

$$\text{Área: } A_{\text{quadrado}} = l^2$$

- Retângulo: Seja um retângulo de comprimento c e largura l , temos que:

Figura 3 - Retângulo



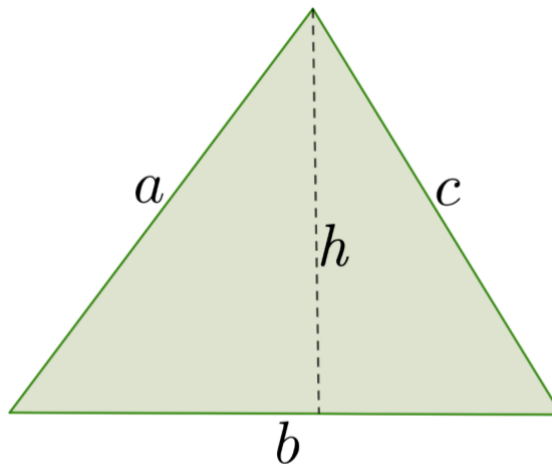
Fonte: elaborado pelo autor (2024)

$$\text{Perímetro: } 2P_{\text{retângulo}} = 2 \cdot c + 2 \cdot l$$

$$\text{Área: } A_{\text{retângulo}} = c \cdot l$$

- Triângulo: Dado um triângulo de lados a , b e c , onde b é a medida da base e altura h , obtemos que:

Figura 4 - Triângulo



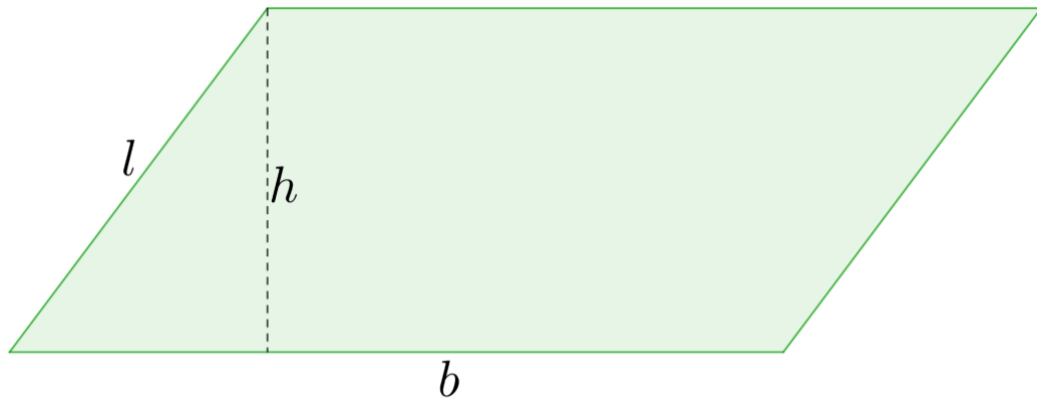
Fonte: elaborado pelo autor (2024)

$$\text{Perímetro: } 2P_{\text{triângulo}} = a + b + c$$

$$\text{Área: } A_{\text{triângulo}} = \frac{b \cdot h}{2}$$

- Paralelogramo: Considere um paralelogramo de lados medindo b e l e altura igual a h . Assim,

Figura 5 - Paralelogramo



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

$$\text{Perímetro: } 2P_{\text{paralelogramo}} = 2 \cdot l + 2 \cdot b$$

$$\text{Área: } A_{\text{paralelogramo}} = b \cdot h$$

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem mista, integrando elementos quantitativos e qualitativos para analisar o impacto do uso do Tangram no ensino de área e perímetro em geometria plana.

4.1 Tipo de Pesquisa

Além da característica mista, quantitativa e qualitativa, essa pesquisa também se configura como descritiva-exploratória, desenvolvida em três etapas. Inicialmente, realizou-se levantamento bibliográfico para obter dados históricos sobre a origem do Tangram. Conforme Gil (2002) destaca, “em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos.”, ressaltando a importância essencial da pesquisa bibliográfica nestes estudos.

A segunda etapa compreendeu a pesquisa de campo, enquanto a terceira consistiu na sistematização de todos os dados coletados ao longo do estudo. Os próximos subtópicos e tópicos abordarão, em detalhes, as fases da pesquisa de campo e a posterior sistematização dos dados, proporcionando uma compreensão mais aprofundada do percurso metodológico adotado e os seus resultados.

4.2 Lócus da pesquisa

O estudo de campo foi realizado em uma escola pública da rede municipal de ensino, na cidade de São Raimundo Nonato - Piauí, mais precisamente numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental II.

4.3 Sujeitos da pesquisa

O trabalho tem como público alvo alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, entre 12 a 14 anos de idade. Para o experimento prático desta pesquisa, houve-se um total de 29 alunos participantes.

4.4 Procedimentos e Instrumentos

A pesquisa atual foi dividida em três etapas. Os procedimentos e instrumentos buscam detalhar o passo a passo do estudo de campo, inicialmente dedicado para aulas de observação. O objetivo era familiarizar-se com a turma e a metodologia adotada pela professora, embora o conteúdo abordado por ela não correspondesse ao tema deste trabalho. No entanto, os alunos já haviam entrado em contato com geometria plana em algum momento do ensino fundamental.

A coleta de fontes primárias com os 29 alunos ocorreu por meio de uma avaliação diagnóstica, visando identificar os conhecimentos prévios sobre geometria plana. Especificamente, avaliou-se a capacidade dos alunos em identificar figuras planas, calcular área e perímetro. Vale ressaltar que os resultados desta coleta de dados serão apresentados no tópico dedicado aos resultados da pesquisa.

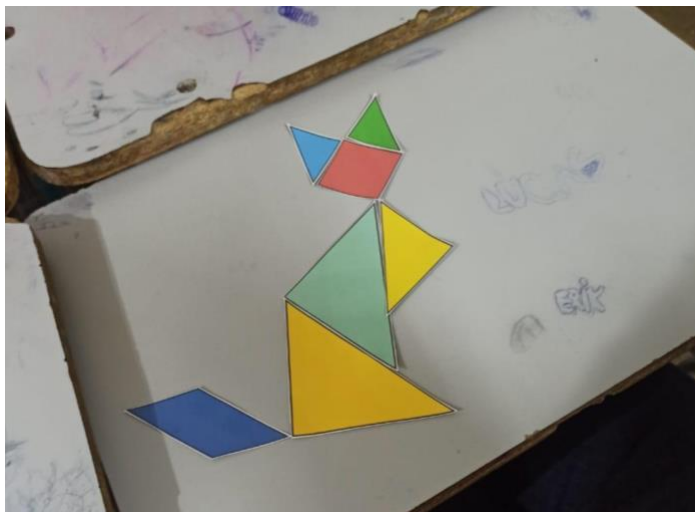
No segundo momento, realizou-se uma oficina envolvendo o Tangram. Inicialmente, foi ministrada uma breve aula para introduzir o material, incluindo a exibição de um vídeo sobre a origem do Tangram e as inúmeras figuras que ele pode formar. Após a visualização do vídeo, os alunos foram instruídos a formar grupos, sendo seis com quatro integrantes e um grupo composto por cinco participantes. Nesse contexto, os estudantes procederam ao recorte do quebra-cabeça e, em seguida, iniciaram a manipulação do jogo.

Durante essa etapa, concedeu-se total liberdade para que os estudantes pudessem compor e decompor as figuras geométricas de maneira criativa, gerando representações diversas, como plantas, animais e outras formas geométricas. Essa abordagem permitiu que percebessem as inúmeras possibilidades oferecidas pelas sete peças do Tangram na formação de figuras.

O foco principal da atividade foi estabelecido ao solicitar aos alunos o cálculo da área dessas figuras. O valor da área do triângulo menor foi designado como “X”, sendo calculado pelos alunos por meio de régua e da fórmula específica. Ao compreenderem a área do triângulo menor, os alunos identificaram a oportunidade de calcular a área das demais figuras por meio de sobreposições, levando à descoberta de que a área total do Tangram permanece constante.

Assim, os participantes compreenderam que a área de qualquer figura formada pelas sete peças do Tangram é sempre a mesma. Adicionalmente, ao utilizarem a régua, observaram que o perímetro varia entre as diferentes composições. Durante a atividade, as discussões entre os alunos levaram à conclusão de que a área representa o conteúdo interno da figura, enquanto o perímetro refere-se à sua extremidade.

Figura 6 - Alunos formando figuras com o Tangram



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Ao término, procedeu-se à aplicação do pós-teste junto aos 29 alunos, com o propósito de avaliar a eficácia do Tangram como recurso de apoio nas aulas teóricas de geometria plana. As indagações do pós-teste abrangem a identificação de figuras, o cálculo de área e perímetro, e exploram também questões conceituais, visando verificar a capacidade dos alunos em compreender os conceitos de área e perímetro. Em resumo, uma aula foi destinada à observação, uma para a aplicação do pré-teste, três aulas com a realização da oficina e uma para a aplicação do pós-teste. Após a coleta dos dados, realizou-se uma análise detalhada e uma síntese dos resultados, utilizando gráficos e textos descritivos, os quais serão apresentados no próximo tópico.

4.5 Riscos da Pesquisa

Não houve riscos para os participantes da pesquisa, pois, a atividade de campo foi observacional e realizada de forma a preservar o anonimato dos mesmos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados da pesquisa forneceram um suporte valioso para as aulas teóricas de geometria plana. Em razão de a geometria plana ser frequentemente considerada desafiadora e subvalorizada nas escolas, conforme apontado por Pinto et al. (2018), que destaca sua abordagem escassa, muitas vezes relegada aos capítulos finais dos livros didáticos. Pinto também ressalta que a geometria é frequentemente negligenciada em detrimento de outros tópicos matemáticos. O objetivo principal da pesquisa é investigar as possíveis potencialidades e desafios do uso do Tangram na aprendizagem dos alunos em áreas e perímetros de figuras planas, bem como na identificação dessas figuras. Adicionalmente, o estudo buscou analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos relacionadas aos conteúdos supracitados.

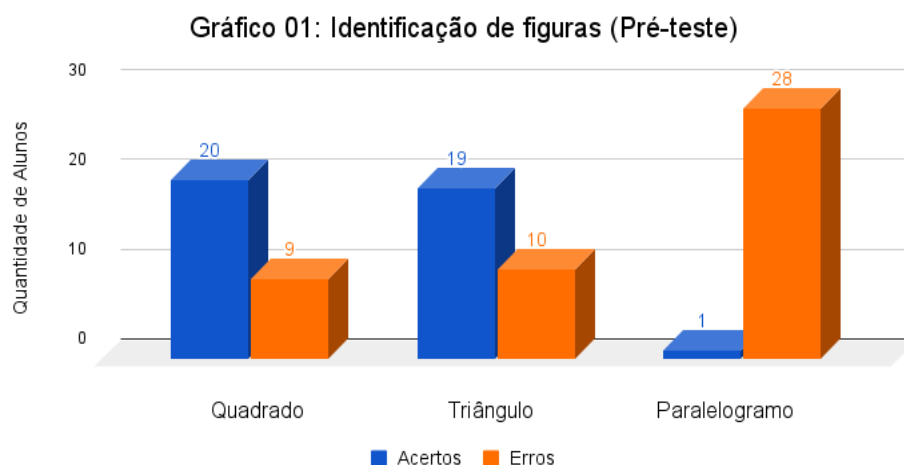
Segundo Gil (2002), para a análise dos dados coletados é necessário definir as categorias na pesquisa, neste estudo foram definidas duas categorias:

1º Acerto: Quando o discente respondeu a questão corretamente;

2º Erro: Quando o discente respondeu incorretamente.

5.1 Análise das respostas do pré-teste

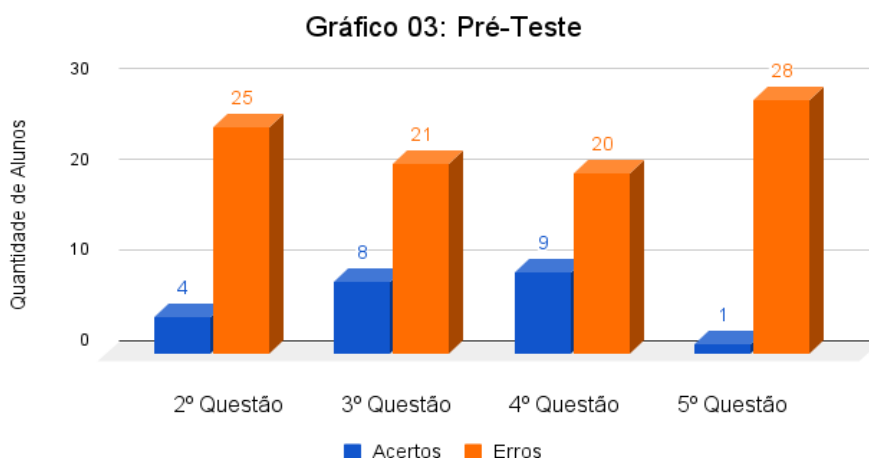
A seguir, podemos observar o resultado da primeira questão do pré-teste referente à identificação de figuras planas.



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

No gráfico, observa-se que mais da metade dos alunos são capazes de identificar as figuras planas, como quadrado e triângulo. No entanto, apenas um aluno consegue identificar corretamente o paralelogramo. Uma considerável parcela dos estudantes deixou essa alternativa em branco ou confundiu a figura com outras formas planas, e alguns chegaram a associá-la erroneamente a figuras tridimensionais, esse padrão também é evidente na identificação das figuras mencionadas anteriormente. Desse modo, é perceptível um equívoco entre geometria plana e geometria espacial, observando assim, que alguns discentes aparentemente não possuem conhecimento suficiente para diferenciá-las, este é um dos primeiros desafios que o docente encontra na sua realidade em sala de aula.

A seguir, apresentamos os resultados do pré-teste relacionado ao cálculo de área e perímetro. Na segunda questão, abordamos o cálculo do perímetro utilizando uma malha quadriculada. O terceiro problema também trata do cálculo de perímetro, solicitando aos alunos que determinem o perímetro de um terreno com base nas medidas de seus lados. Já na quarta questão, os alunos são instruídos a calcular a área de uma figura usando a malha quadriculada. O quinto problema aborda o cálculo de área, solicitando a determinação da área de um quadrado, sendo o perímetro do quadrado fornecido previamente como um dado no enunciado. As questões completas do pré-teste estão anexadas a este trabalho em **Anexo – A**.



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

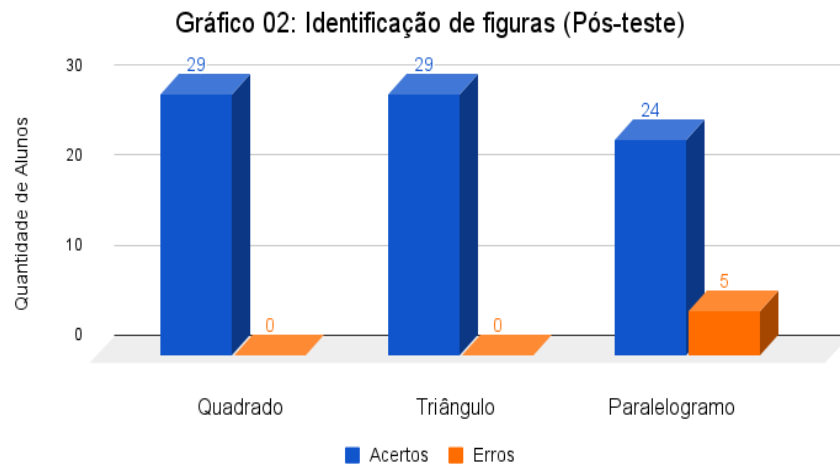
No gráfico, nota-se que uma parcela significativa dos alunos enfrenta dificuldades ao lidar com questões envolvendo o cálculo de área e perímetro. Além disso, é evidente que muitos deles enfrentam desafios ao compreender os conceitos subjacentes à área e perímetro, como indicado pelos erros frequentes nas questões que envolvem malhas quadriculadas. Foi observado também que diversos alunos não recordavam das fórmulas necessárias, o que pode ser atribuído, em grande medida, à abordagem comum de simples memorização de fórmulas e conceitos ao longo do Ensino Fundamental.

Conforme mencionado por Berger (2013), o propósito do professor ao abordar certos conteúdos de Matemática não se resume a apenas instruir métodos ou fórmulas para solucionar problemas, mas, sim, a instigar no aluno a lógica e as modalidades de raciocínio e pensamento inerentes à Matemática.

5.2 Análise das respostas do pós-teste

Neste tópico, apresenta-se o resultado da primeira questão do pós-teste relacionado à identificação de figuras planas. Neste contexto, examinaremos as respostas obtidas para avaliar o desempenho dos participantes na identificação precisa de figuras geométricas no teste

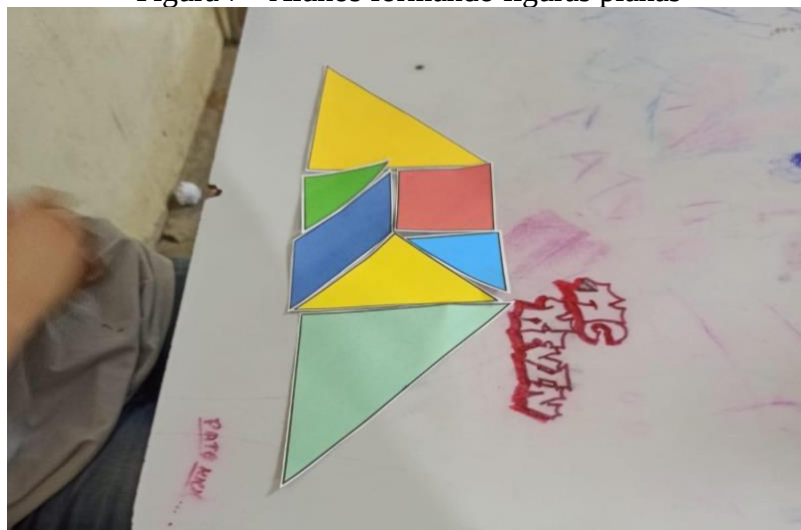
realizado após o período de instrução. Este processo visa fornecer insights sobre o nível de compreensão e retenção do conteúdo abordado durante a aprendizagem.



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Desse modo, verifica-se que todos os alunos conseguiram identificar as figuras planas referentes aos quadrados e aos triângulos, enquanto uma grande maioria obteve êxito na identificação do paralelogramo. Isso pode ser atribuído a utilização do Tangram, o qual potencialmente pode ter proporcionado aos alunos uma familiaridade com figuras planas, bem como a distinção entre a Geometria Plana e a Espacial. Durante a oficina, foram propostas atividades específicas, como a construção de um quadrado com cinco peças do Tangram, a formação de um paralelogramo com dois triângulos pequenos e a criação de um trapézio com todas as peças, assim, incentivando a identificação das figuras utilizadas. Os alunos foram desafiados a criar diversas outras figuras geométricas com o Tangram, resultando em sucesso na formação dessas outras figuras e entusiasmo. A colaboração entre os membros dos grupos e a assistência mútua entre diferentes grupos evidenciaram a participação ativa e a cooperação durante a atividade.

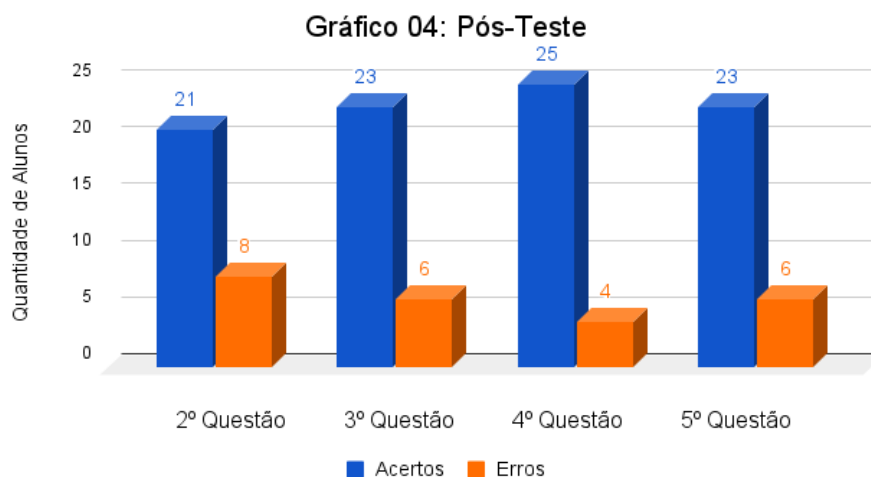
Figura 7 - Alunos formando figuras planas



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

A seguir, apresentamos os resultados do pós-teste relacionado ao cálculo de área e perímetro. A segunda questão aborda o conteúdo de perímetro com a seguinte pergunta: “Juliana possui dois tapetes com a mesma área. O tapete quadrado possui lado de 4 m, e o tapete retangular tem altura de 2 m e base de 8 m. Qual tapete apresenta o maior perímetro?” Nessa

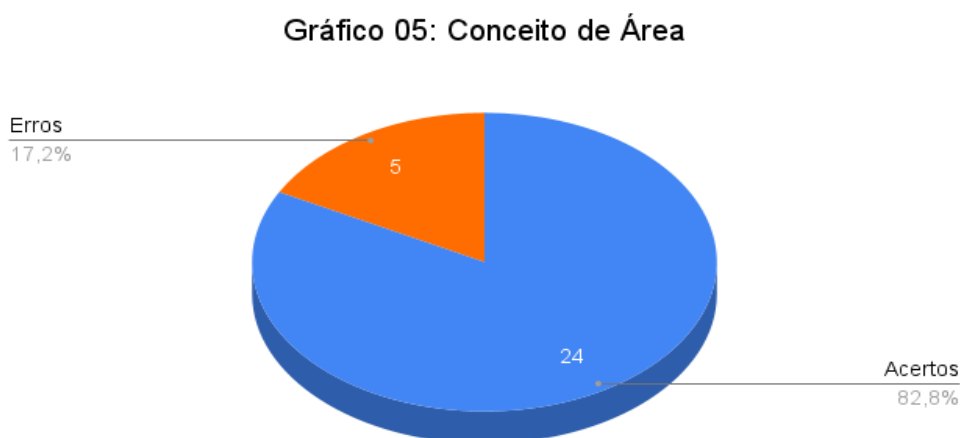
questão, foram apresentadas três alternativas, com apenas uma resposta correta. A terceira questão também trata do cálculo de perímetro, solicitando aos alunos que determinem o perímetro dado à base e altura do retângulo. Já na quarta questão, os alunos são instruídos a calcular a área de uma figura usando a malha quadriculada. A quinta questão aborda o cálculo de área, pedindo a determinação da área de um triângulo com base e altura especificadas. As questões completas do pós-teste estão anexadas a este trabalho, no **Anexo - B**.



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

No gráfico acima, é perceptível que uma parcela significativa dos alunos assimilou os conteúdos de área e perímetro. Destaca-se, então, que a introdução do Tangram como recurso auxiliar nas aulas teóricas de geometria plana teve um impacto positivo evidente. A avaliação desse resultado favorável não se baseia apenas nos bons desempenhos do pós-teste, mas também nos próprios comentários dos alunos durante e após a oficina com a utilização do Tangram. Muitos alunos afirmaram que a oficina os fez recordar conceitos que haviam esquecido, mencionaram que o jogo é extremamente interessante e ressaltaram não ter tido contato com ele em nenhuma aula de matemática anteriormente.

Em seguida, apresentamos os resultados do pós-teste relacionado ao conceito de área.



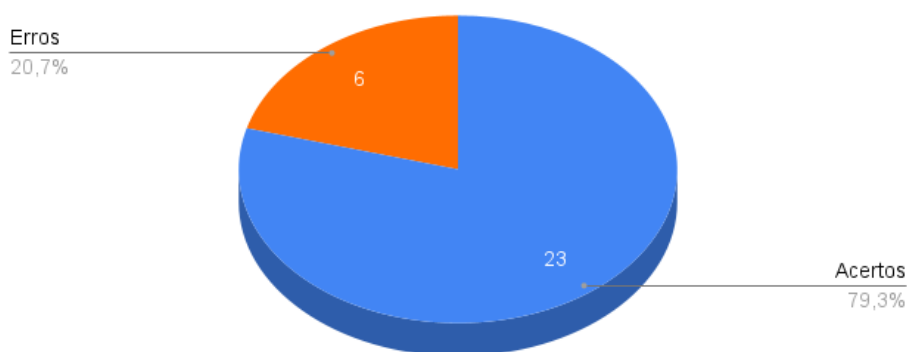
Fonte: elaborado pelo autor (2024)

Neste caso, nota-se que uma parcela significativa dos alunos logrou êxito ao compreender o conceito de área. Nesta análise, levou-se em consideração não apenas o conceito de matemática rigorosamente, mas, sim, a percepção dos alunos sobre a área de uma figura.

Muitos estudantes responderam que se trata da parte interna da figura. Essa conclusão foi observada de forma consistente durante a oficina, especialmente quando os discentes realizaram sobreposições entre as figuras.

Para o próximo gráfico, apresentamos os resultados do pós-teste relacionado ao conceito de perímetro.

Gráfico 06: Conceito de Perímetro



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

No gráfico acima, percebeu-se que uma parcela significativa dos estudantes compreenderam efetivamente o conceito de perímetro. Nesta análise, considerou-se não apenas o conceito matemático a rigor, como também a percepção dos alunos sobre o perímetro de uma figura. Muitos estudantes responderam corretamente, afirmando que o perímetro é a soma dos lados da figura. Essa conclusão foi observada de maneira consciente durante a oficina, especialmente quando os alunos percebiam que a área das figuras formadas pelas sete peças permanecia constante, enquanto o perímetro não seguia a mesma tendência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa revelam uma perspectiva otimista em relação à compreensão dos conceitos associados à área e perímetro de figuras planas. As respostas obtidas para a problemática central deste estudo, sendo-a “quais são as possíveis potencialidades do uso do Tangram no ensino de Área e Perímetro de figuras planas numa turma de 8º ano no município de São Raimundo Nonato-PI?”, evidenciam, de maneira significativa, a colaboração do Tangram como ferramenta pedagógica no ensino desses conceitos.

O propósito deste estudo também foi investigar as dificuldades encontradas pelos alunos ao aprender Geometria Plana. Essa abordagem visa não apenas identificar as barreiras enfrentadas pelos estudantes, mas também proporcionar uma solução prática e interativa para melhorar o processo de aprendizado desses conceitos fundamentais.

Durante a aplicação das atividades conduzidas com o Tangram, foi evidente que esse quebra-cabeça, enquanto ferramenta manipulativa, desempenha um papel crucial na formação dos conceitos de Geometria Plana, promovendo uma abordagem mais envolvente no processo de ensino-aprendizagem. A natureza tangível do material não apenas cativa a atenção dos alunos, mas também proporciona uma compreensão prática e visual dos princípios geométricos.

O jogo, com sua habilidade única de representar diversidade para formas e figuras, vai além do simples ensino de geometria, influenciando positivamente o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Ao lidar com as peças do Tangram, os alunos são desafiados a explorar diferentes combinações e soluções, estimulando, assim, não apenas o pensamento lógico, mas também a capacidade de resolução de problemas.

Ao longo do estudo, observou-se de perto a interação dos alunos com a sequência didática proposta, monitorando suas respostas e feedbacks. Os resultados obtidos não apenas contribuem para a compreensão das barreiras encontradas, mas também alimentam o desenvolvimento de estratégias educacionais mais eficazes para o ensino de geometria plana.

Ao analisar os dados coletados, observou-se uma clara correlação entre a utilização do Tangram e a melhoria na assimilação dos conceitos de área e perímetro por parte dos estudantes. Essa constatação reforça a importância do uso de recursos lúdicos e práticos no processo de aprendizagem, proporcionando um ambiente mais envolvente e estimulante para os alunos.

Por fim, este estudo abre possibilidades para novas perspectivas de pesquisa, dentre elas, os desafios da utilização do Tangram no ensino de Matemática, a percepção dos professores em relação ao uso do Tangram como ferramenta pedagógica, a frequência que ele é utilizado em sala e quais adaptações podem ser realizadas para combinar esse material concreto com outras tendências metodológicas. Desse modo, tal pesquisa serve como passo inicial para outras investigações e novos aprofundamentos sobre a temática.

REFERÊNCIAS

BENEVENUTI, Luiz Cláudio; SANTOS, Rejane Costa dos. **O uso do Tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática**. Relato de Experiência. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

BERGER, Carolina Chiarelli. **Explorando o conceito de área com o Tangram**. Trabalho de conclusão de curso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Licenciatura em Matemática. Porto Alegre, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática Elementar**, Volume 9: Geometria Plana. São Paulo, Editora Atual, 9ª Edição, 2013.

GANGI, Sandra R. da Silva; MILLÉO, Ingrid da Silva. **Geometria Plana: A Importância do Jogo Tangram no Ensino da Matemática como Material Lúdico**. Comunicado Científico. 2011. Disponível em:
<http://www.sinprosp.org.br/congresso_matematica/revendo/dados/files/textos/SessoesGEMETRIA%20PLANA_%20A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DO%20JOGO%20TANGRAM%20NO%20ENSINO%20DA%20.pdf> Acesso em: mai. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. Tese (doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAIA, Paulo Alexandre de Araújo. **Jogos na aprendizagem matemática:** uma proposta com Sudokus, Malba Tahan e Tangram. Monografia de Graduação da Universidade Aberta do Brasil, Curso de graduação em Licenciatura Matemática. Campina Grande – PB Junho – 2011.

PINTO, Fidelina Maria Candido et al. **Aplicação de métodos alternativos no ensino da geometria plana.** Anais do II Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica, Uberaba, MG, v.2, n.1, set., 2018.

RIBEIRO, Elizete Maria Possamai et al. **Sequência didática:** Tangram. Sombrio: IFC, 2012.

ROCHA, Márcia Andréia Bicalho Peres. **Explorando o Tangram como Recurso Didático:** Reflexão sobre uma prática em sala de aula. Dissertação de Mestrado - PROFMAT da Universidade Federal do Espírito Santo, 2022.

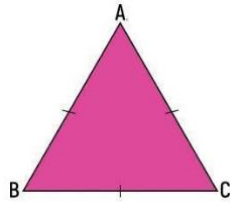
SILVA, Silvia Renata Florentino Camargo. **O Ensino da Geometria no Ensino Fundamental e sua importância.** Trabalho de conclusão de curso – TCC da Universidade Federal de Uberlândia, 2021.

SOUSA, Valderir Moura de. **Utilização do Tangram como recurso didático no ensino de áreas e perímetros.** Dissertação de Mestrado - PROFMAT do Instituto Federal do Piauí/Campus Floriano, 2023.

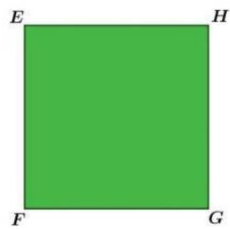
ANEXO A – PRÉ-TESTE

1. Identifique as figuras abaixo:

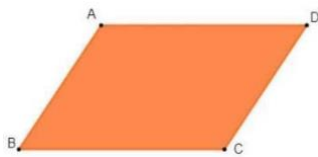
a)



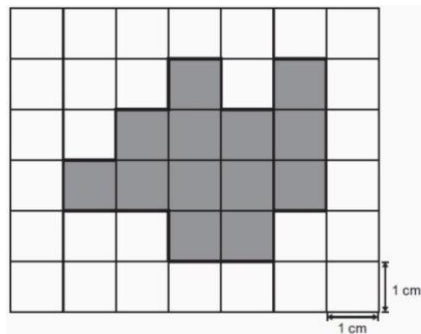
b)



c)

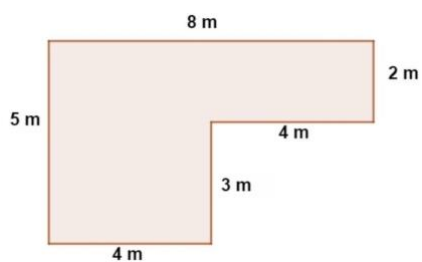


2. Qual é o perímetro da figura abaixo?



- a) 19 cm
- b) 20 cm
- c) 21 cm
- d) 22 cm

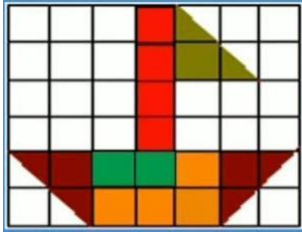
3. A seguir está uma representação do terreno de Jorge, com as medidas de cada um dos lados.



Analisando esse terreno, podemos afirmar que o seu perímetro é de:

- a) 16 metros
- b) 20 metros
- c) 24 metros
- d) 26 metros
- e) 30 metros

4. A área de todo o desenho do barquinho, em centímetros quadrados é:



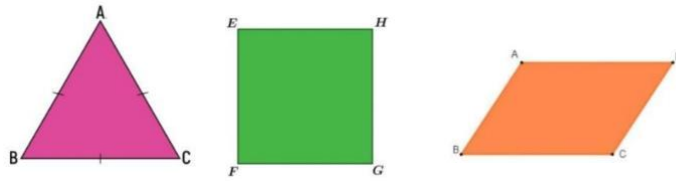
- a) 16 cm²
- b) 18 cm²
- c) 19 cm²
- d) 20 cm²

5. Qual é a área de um quadrado cujo perímetro vale 24 cm?

- a) 12 cm²
- b) 24 cm²
- c) 36 cm²
- d) 48 cm²
- e) 60 cm²

ANEXO B - PÓS-TESTE

1. Identifique as figuras abaixo:

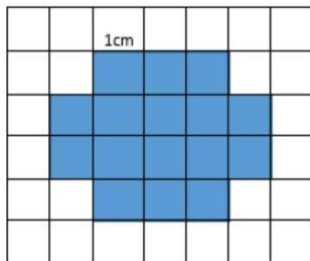


2. Juliana possui dois tapetes com mesma área. O tapete quadrado possui lado de 4 m e o tapete retangular tem altura de 2 m e base de 8 m. Qual tapete apresenta o maior perímetro?

- a) O tapete quadrado.
- b) O tapete retangular.
- c) Os perímetros são iguais.

3. Calcule o perímetro retângulo com 20 cm de base e 10 cm de altura.

4. Qual é a área da figura abaixo?



- a) 20 cm^2
- b) 14 cm^2
- c) 15 cm^2
- d) 16 cm^2

5. Calcule a área triângulo com 6 cm de base e 12 cm de altura.

6. O que é área de uma figura plana?

7. O que é perímetro de uma figura plana?
