

## ABORDAGEM DE ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS NO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DO GEOPLANO

APPROACH TO THE AREA OF PLANE GEOMETRIC FIGURES IN ELEMENTARY SCHOOL USING GEOPLANE

ABORDAJE DEL ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS EN LA ESCUELA PRIMARIA MEDIANTE GEOPLANOS

Ana Beatriz Lopes Marques<sup>1</sup>  
Madson Sanches Brabo<sup>2</sup>  
Alan Gonçalves Lacerda<sup>3</sup>

**RESUMO:** Esse artigo buscou discutir as potencialidades relacionadas à utilização do Geoplano como ferramenta didático-pedagógica para abordagem de figuras geométricas planas na exploração do conceito de área como grandeza. Nesse sentido, a questão norteadora se deu em “que potencialidades são evidenciadas a partir da manipulação do Geoplano em tarefas que visam a construção de figuras geométricas planas para explorar o conceito de área como grandeza em uma turma do 7<sup>o</sup> ano do ensino fundamental?”. Com abordagem qualitativa, aplicou-se tarefas em uma turma do 7<sup>o</sup> ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Breves-Pa para explorar o conceito de área como grandeza, de modo a utilizar o Geoplano como recurso didático-pedagógico para construção de figuras geométricas planas auxiliando na resolução dessas tarefas. Os resultados evidenciaram potencialidades do Geoplano como recurso para construção do conceito de área como grandeza, enfatizando a natureza relacional entre os quadros geométrico, numérico e de grandeza. Assim, considera-se relevante a estruturação de ações educativas que evidenciem a construção de conceitos de objetos de conhecimento da Matemática, bem como a utilização de materiais didáticos manipuláveis como recurso potencializador dessa construção.

596

**Palavras-chave:** Conceito de área. Geoplano. Estratégias didáticas.

**ABSTRACT:** This article sought to discuss the potential of using the Geoplane as a didactic-pedagogical tool for approaching flat geometric figures to explore the concept of area as a quantity. In this sense, the guiding question was "what potential is evident from the manipulation of the Geoplane in tasks aimed at constructing flat geometric figures to explore the concept of area as a quantity in a 7th grade elementary school class?". With a qualitative approach, tasks were applied in a 7th grade elementary school class in a public school in the municipality of Breves-Pa to explore the concept of area as a quantity, in order to use the Geoplane as a didactic-pedagogical resource for constructing flat geometric figures, helping to solve these tasks. The results showed the potential of the Geoplane as a resource for constructing the concept of area as a quantity, emphasizing the relational nature of the geometric, numerical and quantity frameworks. It is therefore important to structure educational actions that highlight the construction of concepts of mathematical knowledge objects, as well as the use of manipulable teaching materials as a resource that enhances this construction.

**Keywords:** Concept of area. Geoplane. Teaching strategies.

<sup>1</sup>Graduanda Universidade Federal do Pará, UFPA.

<sup>2</sup>Mestrando, IEMCIU, FPA- Universidade Federal do Pará.

<sup>3</sup>Doutorado IEMCI, Universidade Federal do Pará- UFPA.

**RESUMEN:** Este artículo buscó discutir el potencial del uso del Geoplanos como herramienta didáctico-pedagógica de aproximación a figuras geométricas planas para explorar el concepto de área como cantidad. En este sentido, la pregunta guía fue "¿qué potencialidades se desprenden de la manipulación del Geoplanos en tareas de construcción de figuras geométricas planas para explorar el concepto de área como cantidad en una clase de 7º de primaria?". Con un enfoque cualitativo, se aplicaron tareas en una clase de 7º grado de una escuela pública del municipio de Breves-Pa para explorar el concepto de área como cantidad, con el objetivo de utilizar el Geoplanos como recurso didáctico-pedagógico para la construcción de figuras geométricas planas, ayudando a resolver estas tareas. Los resultados mostraron el potencial del Geoplanos como recurso para la construcción del concepto de área como cantidad, destacando el carácter relacional de los marcos geométrico, numérico y cuantitativo. Por lo tanto, se considera relevante estructurar acciones educativas que destaquen la construcción de conceptos de objetos de conocimiento matemático, así como el uso de materiales didácticos manipulables como recurso que potencie esta construcción.

**Palabras clave:** Concepto de área. Geoplanos. Estrategias pedagógicas.

## INTRODUÇÃO

Despertar o interesse dos alunos para os estudos dos objetos de conhecimentos da Matemática escolar se mostra como um desafio para o corpo docente das escolas de educação básica, uma vez que muitas abordagens didático-pedagógicas se ancoram em práticas mecanizadas e de memorização de fórmulas para a resolução de listas de exercícios desconexos com qualquer contexto do aluno.

Dessa maneira, é perceptível que as práticas docentes na área da Matemática precisam evoluir para além do uso tradicional do quadro e giz (ou lousa e pincel) como principal meio de ensino. Integrar outros elementos, como ferramentas digitais virtuais e materiais didáticos manipuláveis (concretos ou virtuais), é fundamental para enriquecer a experiência dos alunos frente às aprendizagens e promover um desenvolvimento mais participativo dos objetos de conhecimento matemático.

Ao que se refere o material didático manipulável, estes permitem uma abordagem de natureza prática e tangível de conceitos matemáticos, proporcionando a experimentação e manipulação de objetos físicos com intuito de explorar conceitos de natureza abstrata, o que culmina na criação de melhores condições de compreensões desses conceitos. Além disso, por meio da utilização desses materiais são criadas condições para estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade dos alunos.

Vale ressaltar que o material manipulável é considerado como ferramenta para colaborar nas abordagens dos objetos de conhecimento matemático realizada pelos professores, potencializando a compreensão dos conceitos matemáticos tratados em sala de aula. Entretanto, essa ferramenta não substituirá o trabalho do professor em sala de aula, necessitando da condução docente para alcançar os objetivos traçados para sua utilização.

Em termos de objetos de conhecimento da Matemática propostos para abordagem nas escolas públicas em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os materiais didáticos manipuláveis podem explorar diversos conceitos, como o conceito de medida de área de figuras geométricas planas, o qual precisa ser explorado desde o ensino fundamental menor, em que os alunos “devem resolver problemas oriundos de situações cotidianas que envolvem grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área (de triângulos e retângulos) [...]” (BRASIL, 2018, p. 273), bem como no ensino fundamental maior, de modo que “nessa fase da escolaridade, os alunos devem determinar expressões de cálculo de áreas de quadriláteros, triângulos e círculos, e as de volumes de prismas e de cilindros” (p. 273).

Ainda com relação à BNCC, para o 7º ano do ensino fundamental II é proposto o objeto de conhecimento “equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros” (BRASIL, 2018, p. 308), de modo a desenvolver a habilidade “(EF07MA31) estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros” (p. 309), e a habilidade “(EF07MA32) resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas” (p. 309). Com isso, faz-se necessário estruturar ações para a abordagem desse objeto de conhecimento com vista ao desenvolvimento da habilidade mencionada.

Nesse sentido, tendo como premissa o potencial da utilização de materiais didáticos manipuláveis como estratégia didático-pedagógica para melhorar a compreensão de conceitos matemáticos explorados em sala de aula, este artigo apresenta uma pesquisa realizada a partir da utilização do material didático concreto e manipulável conhecido como Geoplano para explorar o conceito de área de figuras geométricas planas em uma turma do 7º ano do ensino fundamental II.

Assim, desenvolveu-se a seguinte questão norteadora: Que potencialidades são evidenciadas a partir da manipulação do Geoplano em tarefas que visam a construção de figuras geométricas planas para explorar o conceito de área como grandeza em uma turma do 7º ano do ensino fundamental? E com isso, o objetivo geral se dá em analisar as possíveis potencialidades relacionadas à utilização do Geoplano como ferramenta didático-pedagógica para abordagem de figuras geométricas planas na exploração do conceito de área como grandeza.

Em termos de organização, este artigo está subdividido em cinco seções: a primeira seção trata-se desta introdução, onde realizou-se a contextualização da pesquisa, bem como a apresentação de sua questão norteadora e objetivo geral; a segunda seção trata do aporte teórico

no qual são destacados os autores que deram suporte para o desenvolvimento desta pesquisa, bem como faz-se uma apresentação do material didático manipulável Geoplano, de modo a destacar pesquisas já realizadas com o uso desse material. A terceira seção trata-se dos procedimentos metodológicos utilizados para esta investigação, como a natureza da pesquisa, sujeitos e local e as ferramentas de coletas de dados. Na quarta seção apresenta-se os resultados e as discussões emergidas a partir da aplicação da investigação; e finalmente, a quinta seção refere-se às reflexões realizadas após todo o trabalho investigativo, como também os apontamentos para futuras investigações sobre esta temática.

## ENCAMINHAMENTOS TEÓRICO

Fiorentini e Miorin (1990, p. 1) afirmam que “as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino- aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas”, as quais, no que se refere os alunos, relacionam-se com a não compreensão dos objetos de conhecimentos abordados em sala de aula, bem como a identificação desses objetos em diferentes contextos, e, ao que se refere ao professor, dificuldades de natureza didático-pedagógica e metodológica para alcançar os objetivos educacionais traçados para o desenvolvimento das aulas.

Nesse sentido, se faz necessário articular ações para promover ambientes propícios para a ocorrência da compreensão dos objetos de conhecimentos matemáticos abordados em sala de aula, pautando em ações para superação de obstáculos emergidos durante essas abordagens.

Inferimos que os processos de ensino e de aprendizagem de objetos de conhecimentos matemáticos ocorrem de forma articulada entre as ações realizadas pelo professor - por meio de suas ferramentas didático-pedagógicas - e as perspectivas dos alunos para a motivação e interesse em compreender esses objetos de conhecimentos. Aliado a isso, é importante que esses processos de ensino e aprendizagem desenvolvam a capacidade dos alunos em vislumbrar as interações de conceitos matemáticos com as ações realizadas em suas atividades extraescolares, o que significa o desenvolvimento de competências por meio da mobilização de habilidades adquiridas no contexto escolar.

Nessa perspectiva, a utilização do material didático manipulável como ferramenta para colaborar com as ações docentes nas abordagens dos objetos de conhecimento da Matemática pode apresentar potencialidades para o desenvolvimento das habilidades propostas pela BNCC ao que se refere o ensino da Matemática nas escolas de educação básica do Brasil.

Para Lorenzato (2006) qualquer material ou instrumento que o professor utilize para auxiliar a abordagem de conceitos matemáticos no contexto da sala de aula é considerado um

material didático manipulável. Segundo o autor “material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino – aprendizagem” (p. 18). Nesse sentido, vários são os materiais didáticos que fazem parte dessa definição, como “um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros” (p. 18).

Camacho (2012, p. 23) destaca que por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis como ferramenta didático-pedagógica na prática docente é possível desenvolver habilidades necessárias para a compreensão de objetos de ensino de Matemática, uma vez que “estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, pois através da sua manipulação, exploração e investigação o aluno aprende a comunicar, a raciocinar e a resolver problemas de forma natural e clara”.

Para Sarmiento (2011, p. 2) as ações docentes que integram a utilização de materiais didáticos manipuláveis geram possibilidades de melhor alcançar os objetivos educacionais planejados para as aulas de Matemática, pois uma aula nessa perspectiva “[...] terá maiores chances de sucesso, tendo em vista as reais possibilidades dos alunos desenvolverem ações que lhes propiciem a construção de um saber consistente e significativo”.

Nessa mesma perspectiva, Passos (2006, p. 78), indica que “os materiais concretos devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído”, o que reflete a necessidade de o professor dispor de conhecimentos a respeito do objeto de ensino e a forma como aquele material didático manipulável poderá contribuir para alcançar os objetivos educacionais elencados nos processos de ensino e aprendizagem.

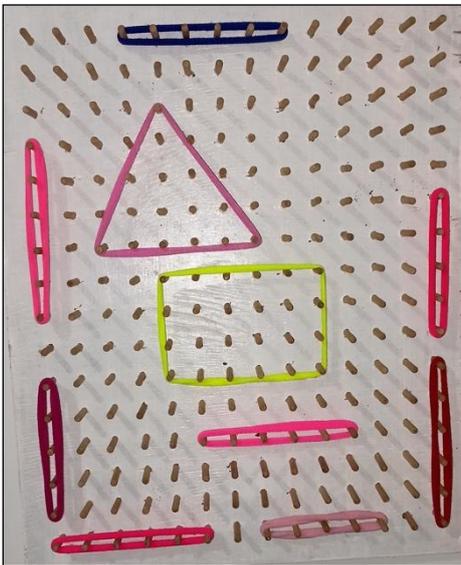
Sob esse aspecto, ao utilizar um material didático manipulável em sala de aula necessita-se de uma reflexão antecipada sobre como se dará a utilização do material, bem como a forma de entrelaçá-lo aos objetos de conhecimentos que serão trabalhados levando em consideração as habilidades e competências atreladas para o desenvolvimento. Nesse sentido, a utilização de um material didático manipulável em sala de aula não pode ser de forma aleatória e sem objetivo, pois, como destaca Rêgo e Rêgo (2006, p. 60), “são recursos didáticos que interferem fortemente no processo ensino-aprendizagem; como qualquer instrumento, seja um bisturi, um revólver ou um botijão, as consequências de seu uso dependem do profissional que os emprega”.

Dentre os variados materiais didáticos manipuláveis disponíveis para utilização como ferramenta didático-pedagógica destacamos, nesta investigação, Geoplano. O nome Geoplano vem da junção Geo, que significa geometria e Plano, que significa superfície plana. Esse material

foi utilizado pela primeira vez em 1961 pelo professor Caleb Gattegno, do Instituto de Educação da Universidade de Londres (MENEZES, 2008).

Esse material didático manipulável Possui as seguintes características: a) tem o formato de um tabuleiro quadrangular construído em madeira ou material com características semelhantes (compensado, fórmica, etc.); b) no tabuleiro são afixados pregos, pinos ou parafusos equidistantes entre si; c) material auxiliar: barbante, fios, liga de borracha, etc. a serem atachados aos pregos, formando diversas figuras geométricas planas, permitindo assim uma flexibilidade para discutir propriedades e características das mesmas. A figura 1 a seguir destaca um modelo de Geoplano:

**Figura 1** – Modelo de Geoplano construído em compensado e palitos madeira



Fonte: LOPES, *et al.*, 2024.

Para Gonçalves (2012, p. 41) “o Geoplano é um material para os alunos explorarem problemas geométricos. Além de ser útil na abordagem de noções de figuras planas, o Geoplano é rico em possibilidades para desenvolver habilidades de percepção espacial”.

Barros e Rocha (2004, p. 2) destacam que “o Geoplano entra como um excelente recurso, onde o professor pode fazer a construção do conhecimento, fazendo com que o aluno consiga trabalhar o mesmo conteúdo em diversos contextos”. Os autores acrescentam que, por meio da articulação do Geoplano ao ensino de tópicos geométricos os alunos utilizem suas habilidades para a construção do conhecimento “desenvolvendo assim o seu raciocínio, e não somente de forma mecânica onde decoram fórmulas e apenas sabem aplicá-las em problemas já conhecidos” (BARROS e ROCHA, 2004, p.2).

Pesquisas como de Silva e Souza (2016) e Silva (2021) consideram possível tornar o Geoplano como um material didático manipulável de fácil acesso para a abordagem de conceitos

inerentes a geometria, constituindo-se como uma ferramenta necessária para potencializar as abordagens desses conceitos em sala de aula.

A partir da utilização do Geoplano como recurso didático-pedagógico para complementar (ou até mesmo como recurso principal) na abordagem de tópicos de área de figuras geométricas planas cria-se um ambiente favorável para a compreensão desse objeto de conhecimento permitindo o desenvolvimento de habilidades destacadas para seu ensino.

Nesse aspecto, Douady e Perrin-Glorian (1989) elaboram a proposição de uma abordagem do conceito de área de figuras planas como grandeza, distinguindo em três quadros: o geométrico, o das grandezas e o numérico. Para Douady (1993, p. 389 *apud* ALMOULOUD, 2022, p. 90), quadro “é constituído de ferramentas de uma parte da matemática, de relações entre os objetos, de suas formulações eventualmente diferentes e de imagens mentais associadas a essas ferramentas e relações”. Nesse sentido, é necessário que o professor promova mudanças de quadros nas abordagens dos objetos de conhecimento da Matemática, de modo a criar condições favoráveis para os alunos compreenderem como esses objetos se apresentam e se articulam em cada quadro.

Sobre a distinção dos três quadros para a abordagem do conceito de área de figuras geométricas planas propostos por Douady e Perrin-Glorian (1989) as autoras consideram que o quadro geométrico é constituído por superfícies planas, ou seja, o que inclui as formas geométricas básicas como quadriláteros, triângulos, circunferências, trapézios, e outras; já o quadro numérico é constituído das medidas de superfícies planas e pertencem ao conjunto dos números reais não negativos, ou seja, os números que expressam a medida da área de uma superfície; e o quadro das grandezas é constituído pelas classes de equivalências de superfícies de mesma área. Assim, expressar uma unidade de medida utilizada para comparar as áreas das figuras, por exemplo, o metro quadrado.

A partir desses quadros e por meio da abordagem do conceito de área como grandeza é possível, de acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989, p. 9 – tradução nossa): “reconhecer a área da forma através da distinção entre área e superfície: duas superfícies de formas diferentes podem ter áreas iguais” e ainda “distinguir a área do número, verificando a correspondência: áreas -> números: diferentes números podem corresponder à mesma área, consoante a unidade escolhida, mas a área não se altera”.

Assim, considera-se que por meio da manipulação do material didático Geoplano é possível estabelecer situações que permitam aos alunos vislumbrarem esses elementos relacionados à medida de área de superfícies geométricas planas nas representações definidas nos quadros

mencionados (geométrico, numérico e de grandeza), bem como desenvolverem habilidades necessárias para a compreensão do significado de área dessas figuras.

A próxima seção trata-se dos procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta investigação, bem como a natureza da pesquisa, sujeitos participantes, local de aplicação e as ferramentas de coletas de dados.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação possui abordagem qualitativa. Essa abordagem busca estudar o sujeito participante e que fornece dados que revelem qualidades presentes no sujeito e busca examinar evidências em formas de palavras, de textos e imagens para entender um fenômeno em profundidade. Para Neves (2015, p. 19) a abordagem qualitativa nas pesquisas “[...] não apresenta preocupação com um grande número de dados, pois não há preocupação em demonstrar resultados para a população. Assim, entendemos que a pesquisa qualitativa tem como principal objetivo interpretar o fenômeno em observação.

Os sujeitos participantes são 20 alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Breves-Pa. A escolha desses sujeitos se deu por meio de convite realizado à escola para aplicação de pesquisa acadêmica necessária a conclusão do curso de licenciatura em Matemática. A coordenação da escola disponibilizou uma turma para a aplicação da pesquisa, de modo que os encontros ocorreram no horário normal de aula e com a presença do professor titular da turma.

Foram realizados dois encontros, de modo que no primeiro realizou-se uma revisão do tópico de áreas de figuras geométricas planas, incluindo a medida de área de figuras como quadriláteros, triângulos e trapézios. No segundo encontro realizou-se a aplicação de um questionário aos para abordar os tópicos de área e medida de área de figuras geométricas planas a partir da utilização do Geoplano. Foram disponibilizadas cinco unidades de Geoplano pelos pesquisadores aos alunos, o que necessitou formar 4 grupos de cinco alunos para melhor realizarem a manipulação do material e responder ao questionário.

Para coleta de dados foram utilizados principalmente a observação das principais ações ocorridas durante a aplicação da pesquisa. Também se utilizou de diário de campo para as anotações relevantes. Ainda nessa perspectiva, como outrora mencionado foi utilizado um questionário com questões semiabertas a respeito de área e medida de área de figuras geométricas planas. Vale mencionar que se utilizou também de entrevista não estruturadas, as quais se deram em formas de diálogos entre o pesquisador e os sujeitos participantes para melhor compreender as

ações ali realizadas. O quadro 1 a seguir destaca o questionário utilizado para coleta de dados na pesquisa:

**Quadro 1 – Questionário aplicado no segundo momento da pesquisa de campo**

Escola:  
Aluno(a):  
Data: / /

**QUESTIONÁRIO**

1. Construa no Geoplano um quadrado, um triângulo e um retângulo.  
2. Construa no Geoplano as figuras apresentadas nas gravuras abaixo:

3. Analise as figuras A, B e C e responda aos itens que seguem:

FIGURA A

FIGURA B

FIGURA C

a) Determine a medida das áreas das figuras A, B e C e registre os valores que encontrou (observação: para a unidade de medida considere a quantidade de quadradinhos do Geoplano contidos nas figuras):  
Medida de área de A \_\_\_\_\_ Medida de área B \_\_\_\_\_ Medida de área C \_\_\_\_\_

b) Explique como você encontrou as medidas das áreas de cada uma das figuras:

4. Construa, no seu Geoplano, quatro figuras diferentes com medida de **área igual a 6 quadradinhos do Geoplano**.

4.1. Considere que cada quadradinho do Geoplano tem medida de área de 1 centímetro quadrado. Assim, qual seria a medida da área da figura construída na questão 4? Como você determinou esse resultado?

5. Construa no seu Geoplano um quadrado que contenha **16 quadradinhos do Geoplano**.

5.1. Considere que cada quadradinho do Geoplano tem medida de área de 1 metro quadrado. Assim, qual seria a medida da área da figura construída na questão 5? Como você determinou esse resultado?

6. Construa no seu Geoplano dois retângulos de áreas diferentes.

7. Você teve alguma dificuldade em calcular a medida da área de um polígono utilizando o Geoplano? Se teve, quais foram?

8. Explique com suas palavras qual a diferença entre **área de uma superfície** e **medida de área** de uma figura geométrica plana.

Fonte: LOPES, et al., 2024.

Assim, por meio da aplicação desses instrumentos de coleta de dados foi possível evidenciar contribuições para a compreensão de tópicos relacionado a área de figuras geométricas planas, de modo a possibilitar aos alunos o desenvolvimento de estratégias para solucionar os questionamentos realizados durante a realização da aplicação da pesquisa, tais resultados estão apresentados e discutidos na seção a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o primeiro dia de empiria da pesquisa aqui tratada realizou-se uma revisão de tópicos que envolvem o conceito de medida de área de figuras geométricas planas, discutindo as formas de figuras como quadrados, retângulos, triângulos e trapézios. Tal abordagem foi realizada pelo professor titular da turma, de modo que a pesquisadora cumpriu o papel de auxiliar os alunos para solucionar as tarefas propostas pelo professor.

Na oportunidade foi possível constatar a dificuldades dos alunos em compreender o conceito de área principalmente em tarefas em que se tratavam de superfícies planas diferentes, mas com a mesma medida de área, pois os alunos entendiam que, ao mudar a forma da superfície, automaticamente a medida da área também alteraria. Um exemplo dessa observação pode ser compreendido melhor em uma tarefa utilizado pelo professor descrita no quadro a seguir:

**Quadro 2** – Tarefas utilizadas pelo professor para revisar o tópico de área de figuras planas

1) As figuras a seguir são formadas por todas as peças do Tangram. Qual delas possui a maior medida de área? Justifique sua resposta

Figura 1      Figura 2      Figura 3

2) Você possui uma corda com a medida de 16 centímetros, quando está totalmente esticada, como mostra a figura abaixo:

16 cm

Com esta corda, você construiu um retângulo e depois um quadrado, conforme mostra as figuras a seguir:

2 cm      6 cm      4 cm      4 cm

Estas figuras possuem a mesma medida de área? Quais são as medidas de suas áreas?

Muitos alunos dialogavam entre si a respeito das tarefas propostas pelo professor, de modo que sobre a questão 1, comentaram que a figura de maior medida de área era a figura 2, pois era mais alta que as demais. Outros alunos comentavam que a maior era a figura 1, pois o tamanho do comprimento era maior que os da demais. Já outros diziam que a figura de maior medida de área era a 3, pois só o guarda-chuva poderia cobrir as outras figuras. Uma parcela muito pequena dos alunos chegou à conclusão de que a medida de área era a mesma para as três figuras, uma vez que todas eram formadas pelas mesmas peças do Tangram.

Os diálogos entre os alunos no momento da resolução dessa tarefa mostraram que grande parte desses alunos não compreendiam que todas as figuras possuíam a mesma medida de área, uma vez que eram formadas pelas mesmas peças. O que implica dizer que a compreensão a respeito da medida de área ainda não possibilitava esses alunos a vislumbrarem figuras com diferentes formas, mas com mesma medida de área.

Para a questão 2 das tarefas propostas pelo professor titular da turma (quadro 2) as respostas de muitos alunos foram de forma intuitiva, pois como se tratava de uma mesma medida de corda (16 cm) então os alunos acreditavam que a medida de área seria a mesma. Poucos alunos recordaram do cálculo para determinar a medida da área do quadrado e do retângulo multiplicando as medidas dos lados, de modo que, ao realizarem esse cálculo, concluíram que as medidas de áreas eram diferentes, por mais que as figuras tivessem sido construídas pela mesma medida de corda. Tal fato remete aos estudos das relações entre área e perímetro de figuras planas, entretanto neste artigo o foco se remete ao tópico de área de figuras planas.

Assim, a partir dos dados observados nesse primeiro momento de revisão a respeito de medidas de área de figuras planas vislumbrou-se a necessidade de desenvolver estratégias para contribuir com a compreensão dos alunos a respeito desse objeto de conhecimento, sem limitar-se apenas nos cálculos para determinar o valor numérico da medida de área de uma determinada figura, mas para potencializar o entendimento das relações produzidas na abordagem de medida de área como grandeza, bem como aborda Ferreira e Bellemain (2012) ao que se refere em reconhecer que superfícies distintas podem apresentar mesma medida de área, e ainda que a área é diferente do número expresso para representar sua medida, podendo ser diferentes números para uma mesma medida, dependendo da unidade utilizada.

Nesse sentido, o segundo momento da aplicação da pesquisa se deu na resolução do questionário contido no quadro 1 outrora mencionado. Para isso, foi disponibilizado quatro Geoplanos aos alunos, os quais formaram quatro grupos de cinco integrantes cada. A pesquisadora e o professor titular da turma auxiliavam os alunos no momento das resoluções, registrando e

anotando os principais acontecimentos, bem como fotografando as resoluções das tarefas realizadas pelos alunos.

Assim, para as tarefas 1 e 2 do questionário (quadro 1) os alunos não apresentaram dificuldades, pois como se tratava de uma tarefa introdutória de construção de figuras no Geoplano, então os alunos facilmente conseguiram apresentar suas resoluções. A figura 1 a seguir mostram algumas resoluções dessas tarefas:

**Figura 1:** Resolução das questões 1 e 2 do questionário do segundo momento da pesquisa



**Fonte:** LOPES *et al.*, 2024

Vale mencionar a percepção dos alunos a respeito das diferenças entre as figuras solicitadas na 1 questão, pois eles conheciam as formas do quadrado, do retângulo e do triângulo. Nesse aspecto, um dos alunos mencionou que o quadrado era um tipo de retângulo, mas que seus lados teriam que possuir as mesmas medidas. Por meio dessa colocação, os demais alunos também perceberam este fato, de modo que, manipulando as figuras no Geoplano confirmavam o que haviam discutido.

Ainda nessa perspectiva, um grupo de alunos, ao manipular o Geoplano para construir as figuras solicitadas na questão 1, percebeu que o triângulo poderia ser construído a partir da metade de um retângulo ou de um quadrado. Essa discussão foi aberta aos demais grupos de alunos, os quais confirmaram tal afirmação por meio das construções realizadas no Geoplano.

Outro aspecto evidenciado para a resolução da questão foi sobre os questionamentos dos alunos a respeito do tamanho das figuras a serem construídas, pois os alunos pediam que fosse colocado qual comprimento e largura seria considerado para as construções. Assim, a pesquisadora mencionou que o tamanho seria de escolha dos alunos, de modo que deviam levar em consideração a forma da figura solicitada.

Assim, os alunos perceberam, por exemplo, que para construir um retângulo não daria somente para usar os quatro pinos mais próximos em disposição no Geoplano, pois seria um

quadrado. Desse modo, desenvolviam suas estratégias para a construção das figuras solicitadas, percebendo suas principais particularidades, tornando o material didático manipulável utilizado como uma ferramenta para potencializar as percepções a respeito das peculiaridades das figuras formadas, concordando com as asserções de Lorenzato (2006) a respeito do uso de materiais concretos em sala de aula como recurso para contribuir com a construção do conhecimento de objetos de conhecimento matemático.

Essas ações também permitem inferir que essas questões começaram a despertar o entendimento dos alunos para o quadro geométrico (DOUADY e PERRIN-GLORIAN, 1989), de modo que esses alunos mostraram compreensão nas diferenças entre as superfícies das figuras construídas.

Por meio das resoluções dos alunos para a questão 3 do questionário percebeu-se o entusiasmo para determinarem as respostas. Foi observado que os alunos usaram a estratégia de contar a quantidade de quadradinhos dentro das figuras, de modo que nas figuras que apresentavam a metade de um quadrado, ou seja, um triângulo, eles contabilizavam duas vezes para formar um quadrado inteiro. A figura 2 a seguir representa uma resolução dessa questão realizada por um grupo de alunos:

**Figura 2** – Resolução da questão 3 do questionário aplicado no 2º momento da pesquisa

3. Analise as figuras A, B e C e responda aos itens que seguem:

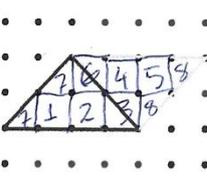


FIGURA A

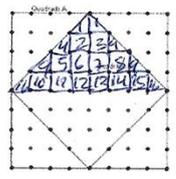


FIGURA B

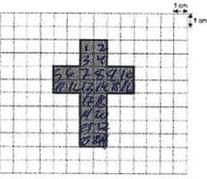


FIGURA C

a) Determine a medida das áreas das figuras A, B e C e registre os valores que encontrou (observação: para a unidade de medida considere a quantidade de quadradinhos do Geoplano contidos nas figuras):

Medida de área da A 6 u Medida de área da B 16 u Medida de área da C 8 u

b) Explique como você encontrou as medidas das áreas de cada uma das figuras:

*A gente foi contando a quantidade de quadradinhos. Na figura B nós contamos até a metade e depois pensamos o mesmo valor do outro metade.*

Fonte: LOPES et al., 2024

Por meio dessa resolução apresentada na figura 2 destaca-se as estratégias que os alunos desenvolveram, pois ficou evidente a compreensão que eles tiveram para contar a quantidade de quadrados menores constituíam as figuras requeridas para o cálculo de área, o que culminou na

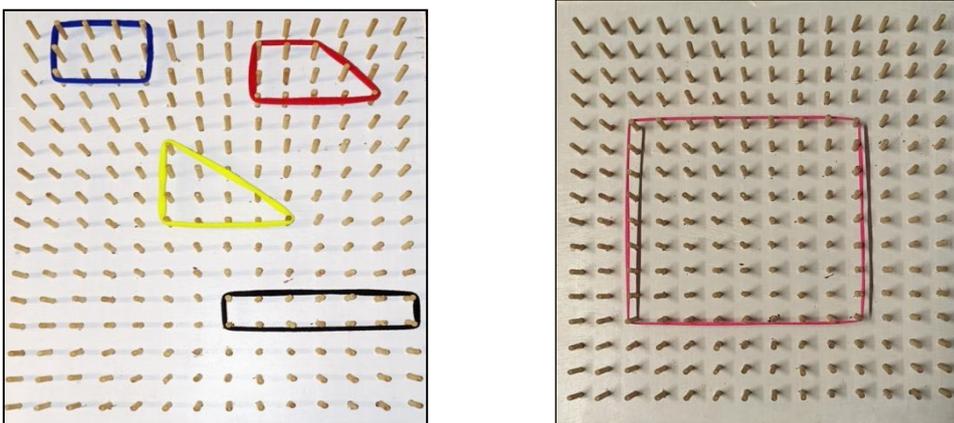
representação numérica acompanhada de uma referência de grandeza representada pelo desenho do “quadrado” ao lado do número. E esse fato foi explicitado por estes alunos no item b) da referida questão, onde mencionaram a estratégia outrora discutida.

Infere-se que esse tipo de tarefa aproxima o aluno das relações destacadas por Douady e Perrin-Glorian (1989) ao abordar o conceito de área como grandeza, de modo a promover ações de interação entre os quadros geométrico, numérico e de grandeza, possibilitando também o desenvolvimento de habilidades para resolver situações em que necessitam de cálculos relativos à área de figuras planas.

Outro aspecto vislumbrado na resolução apresentada na figura 2 diz respeito a estratégia utilizada pelos alunos em contar a metade dos quadradinhos duas vezes para compor a unidade inteira, o que reflete a compreensão a respeito de que um quadrado pode ser formado por dois triângulos, culminando na relação de equivalência entre figuras planas inerentes à relação entre o quadro geométrico e o quadro de grandezas apontados por Douady e Perrin-Glorian (1989).

Para as questões 4 e 5 do questionário aplicado no segundo momento da pesquisa de campo percebeu-se o potencial do Geoplano para a percepção e compreensão dos alunos a respeito da construção de figuras planas e da forma como se calcula a área ocupada por essa figura. Na questão 4 eles construíram quadrados, retângulos, triângulos e trapézios, de modo que todas essas figuras possuíam a mesma medida de área, no caso 6 unidades dos quadradinhos do Geoplano. A figura 3 a seguir mostra a resolução dessas duas questões apresentadas por dois grupos de alunos:

**Figura 03** – Resolução das questões 4 e 5 do questionário aplicado na pesquisa de campo



Fonte: LOPES *et al.*, 2024

Essas resoluções refletem a respeito do que Ferreira e Bellemain (2012, p. 4) destacam a respeito das estratégias desenvolvidas em tarefas que objetivam o desenvolvimento do conceito de área como grandeza, uma vez que essas tarefas possibilitam “diferenciar a área de uma

superfície da sua forma, considerando que duas superfícies de formas diferentes podem ter uma mesma área” (FERREIRA e BELLEMAIN, 2012, p. 4).

Na questão 5 os alunos perceberam e compreenderam o modelo matemático para calcular a medida da área de um quadrado, haja vista que a questão solicitava a construção de um quadrado com 16 unidades de quadradinhos do Geoplano, e dessa maneira criaram um quadrado cujas medidas dos lados era de 4 quadradinhos do Geoplano o que fez eles compreenderem que a quantidade total de quadradinhos do quadrado construído seria obtida por meio da multiplicação da medida de um lado desse quadrado pela medida de seu lado adjacente.

Essas tarefas evidenciaram o desenvolvimento da habilidade “EF07MA32” proposta pela BNCC para o estudo de área de figuras planas, de modo que se vislumbrou indícios de que os alunos conseguiram “resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas” (BRASIL, 2018, p. 309).

Vale destacar que tais apreensões evidenciadas na resolução dessas tarefas foram potencializadas a partir da manipulação do Geoplano, pois, como destaca Barros e Rocha (2004), esse material concreto manipulável permitiu que os alunos determinassem os cálculos necessários para a solução da tarefa de maneira não mecanizada, ou seja, realizaram cálculos que fizeram sentido por conta da manipulação e visualização do processo de obtenção da resposta.

Já as questões 4.1 e 5.1, oriundas das questões 4 e 5 respectivamente, evidenciaram a compreensão dos alunos a respeito do conceito de área como grandeza, pois a partir do processo de contagem da quantidade de quadradinhos do Geoplano que formavam a figura, bem como a conversão em unidade de medidas em centímetros quadrados e metros quadrados, esses alunos mostraram entender o significado do número e da unidade a qual o acompanha para representar a medida de área de uma determinada figura.

Ainda nessa perspectiva, alguns alunos perguntaram “porquê tem esse 2 pequeno em cima do metro?”. Por meio dos diálogos entre os alunos e aplicadora da pesquisa foi possível vislumbrar o entendimento dos alunos a respeito dessa representação em unidade quadrada (representada pelo expoente 2), o que passou a fazer sentido para os alunos, pois, segundo eles mesmos “é mais fácil metro quadrado, por que se fosse metro triângulo o número ia ficar maior, já que o triângulo é a metade de um quadrado. E também não ia ficar legal um três lá em cima pra dizer que era metro triângulo” (Fala de um aluno).

Nesse sentido, essa tarefa possibilitou o a relação entre o quadro das grandezas e o quadro numérico destacado por Douady e Perrin-Glorian (1989), uma vez que os alunos relacionaram um

número a uma unidade de medida, mostrando compreender o significado daquele número e daquela unidade de medida utilizada. E nesse aspecto, a manipulação do Geoplano foi relevante para os alunos construírem suas compreensões a partir do processo de resolução da tarefa proposta.

A questão 6 objetivou a construção de figuras de formato de superfícies iguais, mas com áreas diferentes, e a questão 7 serviu para verificar a existência de dificuldade em calcular a medida da área de figuras geométricas planas no Geoplano, bem como a construção dessas figuras nesse material didático concreto manipulável. As respostas dos alunos para essas questões mostraram o potencial do Geoplano como recurso para potencializar a abordagem do tópico de área de figuras planas, pois os alunos conseguiram responder com entusiasmo e interação com os colegas a essas questões propostas. Para a questão 7 os alunos disseram sentir dificuldade em esticar as ligas e prendê-las nos pinos, pois esses pinos não continham travas na sua extremidade superior, dificultando a permanência das ligas em seus devidos lugares.

A questão 8 do questionário aplicado no segundo dia da pesquisa de campo objetivou explorar se os alunos haviam compreendido a diferença entre a área de uma figura geométrica plana e a medida dessa área, fazendo referência aos quadros geométrico, numérico e da grandeza (DOUADY e PERRIN-GLORIAN, 1989), bem como as relações estabelecidas entre esses quadros. A figura 4 a seguir destaca a resposta de um grupo de alunos para essa questão:

**Figura 4:** Resposta da questão 8 do questionário aplicado na pesquisa de campo

8. Explique com suas palavras qual a diferença entre **área de uma superfície e medida de área** de uma figura geométrica plana:

A área é o espaço que a figura ocupa.  
A medida da área é o valor numérico da área.

**Fonte:** LOPES et al., 2024

A partir dessa resposta articulada pelo grupo de alunos infere-se a compreensão a respeito da diferença entre área e medida de área de figura geométrica plana, uma vez que demonstraram entender, por meio das respostas escritas no questionário e em diálogos a respeito da temática, que figuras podem apresentar formas diferentes, mas apresentam áreas iguais, e que figuras com áreas iguais podem apresentar medidas de áreas representadas de formas diferentes, ou seja, dependendo da unidade de medida escolhida.

Ainda nessa perspectiva, infere-se a contribuição da manipulação do Geoplano para a compreensão dos aspectos relacionados ao conceito de área e o cálculo necessário para determinar

a medida de área do quadrado e do retângulo, pois durante a construção das figuras nesse material didático os alunos observaram os procedimentos necessários para facilitar o cálculo da medida de área do quadrado, retângulo e triângulo, de modo a evidenciar o modelo matemático utilizado para esses cálculos.

Com isso, as tarefas apresentadas no questionário do segundo momento de aplicação da pesquisa de campo se mostraram relevantes para explorar aspectos relacionados à temática de área de figuras geométricas planas, bem como para abordar acerca da área como grandeza, evidenciando as relações entre os quadros elencados por Douady e Perrin-Glorian (1989), possibilitando uma abordagem mais geral dos procedimentos realizados para o cálculo dessas figuras geométricas.

Vale ressaltar que, por meio da manipulação do Geoplano para a resolução das tarefas propostas no segundo momento de aplicação da pesquisa de campo construiu-se um ambiente favorável de aprendizagem, de modo a potencializar as ações didático-pedagógicas em sala de aula, propiciando a experiência do trabalho em grupo e promovendo discussões acerca do objeto de conhecimento elencado para a aula.

De modo geral esses resultados mostram a possibilidade em desenvolver estratégias didáticas para melhor explorar os objetos de conhecimento da Matemática em sala de aula para alcançar os objetivos educacionais traçados ao longo do currículo escolar, de modo a superar obstáculos que sempre estarão presentes nos processos de ensino e de aprendizagem, mas ao mesmo tempo que sirvam de desafios a serem superados constantemente.

## CONSIDERAÇÕES

Desenvolver ações didático-pedagógica e metodológicas para explorar os objetos de conhecimentos da Matemática no contexto da sala de aula de modo a alcançar os objetivos educacionais orientados pelos currículos escolares e os objetivos particulares de cada professor se mostra como uma tarefa complexa, pois requer uma organização e preparação docente que muitas vezes o cotidiano escolar não permite esse desenvolvimento.

Esta pesquisa, que teve como questão “que potencialidades são evidenciadas a partir da manipulação do Geoplano em tarefas que visam a construção de figuras geométricas planas para explorar o conceito de área como grandeza em uma turma do 7º ano do ensino fundamental?”, mostrou possibilidades para tratar do tópico de geometria plana, mais especificamente ao cálculo de área, por meio de tarefas orientadas a partir da construção do conceito de área como grandeza, tendo como recursos didático o Geoplano.

Nesses aspectos, considera-se que o objetivo geral traçado para esta pesquisa, o qual se deu em “analisar as possíveis potencialidades relacionadas à utilização do Geoplano como ferramenta didático-pedagógica em tarefas para abordagem de figuras geométricas planas na exploração do conceito de área como grandeza” foi alcançado, uma vez que vislumbrou-se potenciais inerentes à manipulação do material didático Geoplano em tarefas com intuito de explorar o conceito de área como grandeza, bem como para evidenciar as relações entre os quadros geométrico, numérico e de grandeza descritos por Douady e Perrin-Glorian (1989).

Ainda nessa perspectiva, vale ressaltar que a manipulação do Geoplano permitiu a interação entre os alunos e pesquisadora em diálogos e reflexões a respeito das temáticas relacionadas à geometria plana, evitando assim as conversas paralelas que fogem aos conteúdos que estão sendo abordados em sala de aula, fato este que muito se evidencia em aulas de todas as áreas do conhecimento.

Considera-se que as tarefas aplicadas no primeiro momento da pesquisa de campo permitiram analisar a relação dos alunos com o tópico de área de figuras geométricas planas, bem como a compreensão desses alunos acerca da semelhança entre figuras planas com forma diferente e com mesma medida de área. Além disso, essas tarefas ajudaram a organizar as ações que seriam realizadas no segundo momento da aplicação da pesquisa de campo.

Ao que se refere as tarefas realizadas no segundo momento considera-se o potencial evidenciado por meio da desenvoltura dos alunos participantes durante os processos de resolução, haja vista que foi demonstrado interesse para participar das ações propostas pelo pesquisador, bem como da busca e desenvolvimento de estratégias para a construção coletiva das respostas para cada tarefa.

Ainda nessa perspectiva, considera-se que as tarefas do segundo momento de aplicação da pesquisa aliado à manipulação do Geoplano proporcionaram a criação de um ambiente favorável para a construção do conhecimento no espaço da sala de aula, pois os alunos compreenderam o conceito do objeto de conhecimento área de figuras geométricas planas, de modo a evidenciar o modelo matemático utilizado para facilitar o cálculo da medida de área de algumas figuras, compreendendo as unidades de grandezas associadas nessas medidas.

Vale mencionar o fato de que alguns obstáculos podem se apresentar em ações dessa natureza, por exemplo, nesta pesquisa em que o Geoplano utilizado foi construído com pinos de madeira houve dificuldades para manter as ligas na posição correta no momento da construção das figuras, pois os pinos não continham nenhuma trava. Entretanto, para a construção das figuras

necessitava-se mais de um aluno, uma vez que enquanto um segurava em uma ponta da liga o outro dava forma a figura para melhor fixar no painel do material concreto.

Nesse sentido, infere-se que, mesmo com esses obstáculos de natureza procedimental, são evidenciadas estratégias de trabalho coletivo para resolução de tarefas no contexto da sala de aula, permitindo aos alunos desenvolverem relações de colaboração com os demais colegas, a fim de executar propósitos comuns, e com isso ampliando o envolvimento social em busca da construção de uma cidadania participativa (BRASIL, 2018).

De modo geral, esta pesquisa permitiu a experimentação de uma aplicabilidade de estratégias didático-pedagógica e metodológicas possível de ser executada em aulas de Matemática em que se tenha como princípio o desenvolvimento de estratégias para solucionar tarefas e também para a compreensão de objetos de conhecimento a partir da manipulação de materiais didáticos, bem como na interação social proporcionada no espaço escolar.

## REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. Fundamentos da Didática da Matemática. 2ª ed., Curitiba: UFPR, 2022; 344p.

BARROS, ALS; ROCHA, CA. O uso do geoplano como material didático nas aulas de geometria. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 2004, Recife: Anais do evento, 2004.

BRASIL. Base Nacional comum curricular (BNCC). Brasília: MEC. 2018.

CAMACHO, MSFP. Materiais Manipuláveis no Processo de Ensino/Aprendizagem da Matemática. (Dissertação - Mestrado), Universidade da Madeira, Funchal-Portugal: 2012.

DOUADY, R.; PERRIN-GLORIAN, M.-J. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. In. Educational Studies in Mathematics. v. 20, n.4, p. 387-424, 1989.

Fiorentini, D; Miorim, MA. Uma reflexão sobre uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. Boletim da SBEM-SP, São Paulo, SBM/SP, ano 4, n. 7: 1990.

GONÇALVES, F. A. Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: Sergio Lorenzato. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 3-37.

MENEZES, J. E. (org.). Conhecimento, interdisciplinaridade e atividades de ensino com jogos matemáticos: uma proposta metodológica. Recife: UFRPE, 2008.

NEVES, M. O. A importância da investigação qualitativa no processo de formação continuada de professores: subsídios ao exercício da docência. Revista Fundamentos, V.2, n.1, 2015: p. 17-31.

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: VI ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2011, TERESINA. Anais do Evento: 2011.

SILVA, C. M. da. O uso de materiais manipuláveis no ensino de geometria: as potencialidades do uso do geoplano. (Monografia – Graduação), Universidade Federal de Pernambuco – Campus do Agreste, 2021. 43 p.

SILVA, A. C. S.; SOUZA, J. K. C. Geoplano e o cálculo de área de figuras planas: reflexões de uma intervenção pedagógica. Jornada de Estudos em Matemática: Marabá., 2016; p. 91-105.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: Sergio Lorenzato. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 77-92.