

## **ESPAÇO DE TRABALHO GEOMÉTRICO DESENVOLVIDO PARA O ENSINO DE FORMAS GEOMÉTRICAS POR MEIO DA VISUALIZAÇÃO**

**Anne Desconsi Hasselmann Bettin<sup>1</sup>; José Carlos Pinto Leivas<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma reflexão sobre o ensino de formas geométricas baseado na visualização com o uso de materiais didáticos manipuláveis. Tal reflexão tem por base teórica e metodológica a Teoria dos Espaços de Trabalho de Kuzniak. Acredita-se que um ETG bem elaborado com base na visualização pode contribuir para a construção do pensamento geométrico do educando de forma interativa e motivadora, a exemplo do que foi observado pela primeira autora em uma aula numa disciplina do curso de um programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática ministrada pelo segundo autor.

**Palavras-chave:** Geometria; Material didático manipulável; Pensamento geométrico.

**Eixo Temático:** Educação, Cultura e Comunicação (ECC).

### **1. INTRODUÇÃO**

A Geometria é um dos conteúdos de Matemática que melhor pode ser percebido no cotidiano das pessoas. Mesmo assim, muitos alunos não conseguem relacionar conceitos aprendidos com a realidade que os cerca.

Ao refletir sobre essa questão, uma provável alternativa seja trabalhar a Geometria de forma a motivar o educando instigando a curiosidade e desenvolvendo a visualização, a exemplo do que foi observado pela primeira autora em uma aula numa disciplina do curso de um programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática ministrada pelo segundo autor.

O ensino da Geometria pode ser feito de diferentes formas e uma delas é por meio de atividades que envolvam materiais didáticos manipuláveis. O Grupo de Estudos e Pesquisas em Geometria (GEPGEO) ao pesquisar sobre esse assunto chegou a uma definição provisória de que estes

são todos os recursos materiais que podem ser utilizados pelo professor, de forma intencional, explorados pelos estudantes e que propiciem a

<sup>1</sup> Anne Desconsi Hasselmann Bettin - Universidade Franciscana - UFN. annedesconsi@gmail.com

<sup>2</sup> José Carlos Pinto Leivas - Universidade Franciscana - UFN. leivasjc@ufn.edu.br

construção do conhecimento, por exemplo, softwares dinâmicos, jogos, os de uso comum como sólidos geométricos, geoplanos ou blocos multibásicos. (RITTER, BETTIN, LEIVAS, 2017, p. 08).

Ao abordar o conteúdo de formas geométricas, o educador pode fazer uso de diferentes recursos e materiais didáticos manipuláveis, como jogos ou embalagens e, assim, construir por meio da visualização os conhecimentos, explorando conceitos prévios dos educandos e propriedades de formas geométricas.

Neste artigo, refletimos sobre o Espaço de Trabalho Matemático (ETM) voltado para o ensino da Geometria, também conhecido como Espaço de Trabalho Geométrico (ETG), o qual aborda o ensino de formas geométricas baseado na visualização com o uso de materiais didáticos manipuláveis. Tem-se por objetivo apresentar uma reflexão sobre o ensino de formas geométricas baseado na visualização com o uso de materiais didáticos manipuláveis.

## 2. UM ETG PARA O ENSINO DE FORMAS GEOMÉTRICAS

O Espaço de Trabalho Matemático (ETM) é uma teoria jovem, expandida por Kuzniak (2011) explorando e analisando diversas áreas da Matemática. Teve suas origens com Holdement e Kuzniak (1996, 2006) ao desenvolverem o Espaço de Trabalho Geométrico (ETG) voltado para a Geometria.

Essa ferramenta teórica e metodológica descrita por Kuzniak e Vivier (2019), leva em consideração os planos cognitivo e epistemológico do educando articulados por meio de suas gêneses. Assim, o ETG é elaborado para permitir o trabalho, o desenvolvimento e a construção do conhecimento matemático.

Ao estruturar o ETG, é necessário pensar nas três componentes que estruturam o plano cognitivo e nas três que estruturam o plano epistemológico para que as gêneses ocorram e articulem esses planos e ocorra a aprendizagem.

No plano epistemológico, o espaço real e local é a sala de aula, cujo *representamen* são as formas geométricas; o artefato seria o material concreto e instrumentos de desenho; e o referencial seria a Geometria Euclidiana.

Em outras palavras, pode-se dizer que o plano epistemológico é composto pelo conteúdo de formas geométricas, os materiais didáticos manipuláveis que são

os instrumentos de desenho e as embalagens, tendo como referência a Geometria Euclidiana.

Já no plano cognitivo, o primeiro componente que é a visualização seria como o aluno interpreta e percebe a representação das formas geométricas contidas nas embalagens; o segundo componente, que é a construção, diz respeito a como ele representa no papel; e, a terceira componente, prova como ele usa o referencial teórico para validar o pensamento, a visualização e a representação construída.

### 3. O ENSINO DE FORMAS GEOMÉTRICAS BASEADO NA VISUALIZAÇÃO

O uso de materiais didáticos manipulativos não é novo na educação matemática, mas se mostra como um recurso didático de grande valia no ensino de Geometria.

Trabalhos como os de Schoes e Bisognin (2015), Oliveira (2015) e Leivas (2022) evidenciam que visualização pode favorecer a construção do pensamento geométrico e a aprendizagem dos alunos ao relacionarem objetos matemáticos (abstratos) com objetos do cotidiano (real).

Nesse sentido,

o material manipulável serve como mediador da aprendizagem dos estudantes, de qualquer idade e nível de ensino, pois o manuseio desses materiais também possibilita aos educandos desenvolverem construções geométricas mentais. Durante a exploração das embalagens os estudantes puderam observar aspectos relacionados aos sólidos geométricos, que foram utilizados em sua confecção. Essas observações não seriam possíveis sem esse contato direto com as embalagens". (SCHOES e BISOGNIN 2015, p. 150).

Oliveira (2015), em sua dissertação de mestrado, realizou uma pesquisa que teve como objetivo geral desenvolver a percepção visual e o raciocínio geométrico de alunos do 5º ano do ensino fundamental. tendo como suporte a Teoria de Van Hiele. Os resultados da pesquisa mostraram o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos nos primeiros níveis de raciocínio por meio de atividades com material manipulável, jogos e fotografia.

Já Leivas (2022), em sua pesquisa aplicada com estudantes em uma disciplina de um mestrado profissionalizante na região sul do Brasil, propôs atividades envolvendo artefatos manuais a fim de investigar como os envolvidos

visualizavam formas geométricas planas nesses artefatos, bem como as espaciais em suas representações figurais. Os resultados mostraram que

os indivíduos não fazem distinção visual entre polígono e região poligonal; círculo e circunferência. Por fim, alguns confundem a imagem de um cubo como não sendo um prisma. Conclui-se ser necessário desenvolver habilidades visuais de modo a proporcionar a aquisição de desenvolvimento de pensamento geométrico, de modo a analisar propriedades e relações entre tais objetos (p.49).

Isso evidencia que é relevante trabalhar com materiais didáticos manipulativos e o desenvolvimento da visualização em Geometria em todos os níveis escolares.

Para Arcavi (1999, p. 217),

a visualização é a habilidade, o processo e o produto de criação, interpretação, uso e comentário sobre figuras, imagens, diagramas, em nossas mentes, em papel ou com ferramentas tecnológicas, com a finalidade de desenhar e comunicar informações, pensar sobre e desenvolver ideias não conhecidas e avançar na compreensão. (trad. nossa)

Conforme consta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no que diz respeito a Geometria, nas competências específicas para o Ensino Fundamental, “estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos”. (BRASIL, 2018, p. 271).

O ensino das formas geométricas pode ser desenvolvido, inicialmente, por meio da apresentação de embalagens por cada um dos participantes e análise das figuras formadas pelas suas faces, por meio da sua aparência global, ou seja, pela visualização e registrando por meio de registros escritos (nome e definições) e figurais (desenhos).

É possível verificar, nesse tipo de atividade, diferentes tipos de apreensões descritas por Duval (2012, apud MORETTI 2012) como o apreensão perceptiva, na qual o estudante pode reconhecer a forma e a identificá-la num primeiro olhar; a apreensão discursiva ao explicar as propriedades geométricas representadas, ativando a Gênese Figural, ou seja, associar o objeto matemático às suas representações por meio do processo semiótico chamado visualização.

Ao exercitar a linguagem oral e verbal, enquanto explora as embalagens,

ocorre a Gênese Discursiva, pois o estudante inicia um processo dedutivo por meio de justificativas e argumentações, validando o pensamento por meio do referencial (Geometria Euclidiana) baseada na visualização. Assim, desenvolve os níveis de pensamento geométrico, conforme preconizado por Van Hiele em sua Teoria.

Ao explorar as embalagens, os estudantes se tornam agentes do seu conhecimento, descobrem diferenças, verificam semelhanças, exploram a Geometria nas formas, mudam algumas concepções que tinham bem como a forma de falar.

Onde vê uma região quadrada e onde vê um quadrado? São dois objetos matemáticos diferentes. Esse é um exemplo de como pode ser explorado esse recurso.

Nessa intervenção, é possível trabalhar a identificação das formas e sua classificação, propriedades e relações, por meio da visualização, bem como verificar se os estudantes utilizam de forma correta a régua, entre outros aspectos que podem ser acrescidos ao identificar em qual nível de pensamento geométrico se encontram os estudantes.

Desta forma, ocorre a transformação do artefato em ferramenta para a construção do conhecimento, conhecido como Gênese Instrumental, e o estudante consegue relacionar as formas geométricas contidas nas embalagens com o objeto geométrico, relacionando os registros escritos e figurais, visualizando os objetos geométricos em mais de um registro de representação semiótica.

#### **4. CONSIDERAÇÕES**

Foi escolhida, para o presente artigo, uma reflexão sobre o ensino de formas geométricas baseado na visualização com o uso de materiais didáticos manipuláveis, no qual o ETG construído busca trabalhar as formas geométricas por meio de materiais didáticos manipuláveis como as embalagens nas quais os estudantes podem explorar as formas por meio da visualização construindo o seu pensamento geométrico, com base na Teoria de Van Hiele.

Por isso, acredita-se que essa forma de abordar o conteúdo com base na visualização pode contribuir para a construção do pensamento geométrico do educando de forma interativa e motivadora.

## AGRADECIMENTOS

Agrade-se a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) pelo incentivo à doutoranda.

## REFERÊNCIAS

ARCAVI, A. The role of visual representation in the learning of mathematics. In: **NORTH AMERICAN CHAPTER OF THE PME**, 1999. Proceedings. Disponível em: <<http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/4th/PDF/26.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília; MEC, 2018. Disponível em <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em 26 out. 2020

HOUDEMENT, C.; KUZNIAK, A. Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie. **ANNALES DE DIDACTIQUE ET DE SCIENCES COGNITIVES**, volume 11, p. 175 – 193. 2006, IREM de STRASBOURG. Disponível em: <[https://mathinfo.unistra.fr/websites/math-info/irem/Publications/Annales\\_didactique/vol\\_11\\_et\\_suppl/adsc11-2006\\_000.pdf](https://mathinfo.unistra.fr/websites/math-info/irem/Publications/Annales_didactique/vol_11_et_suppl/adsc11-2006_000.pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2020.

KUZNIAK A. L'espace De Travail Mathématique Et Ses Génèses. **Annales de didactique et de Sciences Cognitives**, volume 16, p. 9 – 24. 2011, IREM de STRASBOURG. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/278622106\\_L'espace\\_de\\_Travail\\_Mathematique\\_et\\_ses\\_geneses](https://www.researchgate.net/publication/278622106_L'espace_de_Travail_Mathematique_et_ses_geneses)>. Acesso em: 13 set. 2021.

KUZNIAK, A.; VIVIER, L. An epistemological and philosophical perspective on the question of mathematical work in the Mathematical Working Space theory. In Jankvist, U. T., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Veldhuis, M. (Eds.). 2019. **Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in**

**Mathematics Education.** Utrecht, the Netherlands: Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME. (pp. 3070-3077).

LEIVAS, J. C. P. Visualização de formas geométricas: envolvimento de professores pedagogos. 2022. **Revista Paradigma**, 43 (Edición temática 1), p. 49-67 .

OLIVEIRA, M. T. **ESPAÇO E FORMAS: EXPLORANDO A TEORIA DE VAN HIELE PARA ENSINAR GEOMETRIA'** 12/11/2015 80 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FRANCISCANA, Santa Maria.

RITTER, D; BETTIN, A.D.H; LEIVAS, J.C.P. **Atividades com dobraduras de faixas de papel para classificação de polígonos.** Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/321278254\\_ATIVIDADES\\_COM\\_DOBRA  
DURAS\\_DE\\_FAIXAS\\_DE\\_PAPEL\\_PARA\\_CLASSIFICACAO\\_DE\\_POLIGONOS\\_1](https://www.researchgate.net/publication/321278254_ATIVIDADES_COM_DOBRADURAS_DE_FAIXAS_DE_PAPEL_PARA_CLASSIFICACAO_DE_POLIGONOS_1)>. Acesso em 26 set. 2022.

SCHOES, E. F. e BISOGNIN, E. Construindo Conceitos de Geometria no Ensino Médio Por Meio da Confecção de Embalagens: Uma Contribuição da Metodologia de Projetos. Santa Maria: **Vidya**, 2015.