

UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA O ENSINO DE QUADRILÁTEROS UTILIZANDO CANUDOS E MASSINHA DE MODELAR

Míria Hellen Barbosa dos Santos¹
Álysson Dijanilo de Freitas²
Claudilene Gomes da Costa³
José Ivanildo Alves Sobrinho⁴

RESUMO

Este estudo investigou a construção de quadriláteros com o uso de materiais concretos, como canudos e massinha de modelar, por estudantes do Ensino Médio. O objetivo foi promover a identificação, classificação e elaboração de definições dos quadriláteros com base em suas propriedades e observações, incentivando o pensamento investigativo e o raciocínio lógico. A pesquisa foi realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – Campus IV, em Rio Tinto. A intervenção ocorreu na Escola Cidadã Integral Senador Rui Carneiro, no município de Mamanguape–PB, com uma turma da 2ª série do Ensino Médio, composta por 25 estudantes. A fundamentação teórica baseou-se nos estudos de Lorenzato (2012), Van de Walle (2009), BNCC (2018), Crowley (1994), Nasser e Tinoco (2011), e Rêgo e Rêgo (2012). A metodologia consistiu na construção prática de quadriláteros com massinhas e canudos, partindo do reconhecimento de suas propriedades. Essa abordagem permitiu aos alunos, maior compreensão das diferentes classes de quadriláteros e liberdade para expressar seus conhecimentos prévios. Como forma de avaliação, foi aplicado o primeiro teste de Van Hiele, que analisa a fase de visualização, a fim de verificar o nível de pensamento geométrico dos participantes. Os resultados indicaram que a atividade prática contribuiu significativamente para a identificação, classificação e definição das figuras geométricas, além de favorecer o engajamento dos estudantes. A experiência mostrou-se eficaz no ensino de conceitos geométricos de forma significativa e contextualizada

Palavras-chave: Geometria, Classes de Inclusão, Pensamento Geométrico, Quadriláteros, Material Manipulável.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB/Campus IV, miriaufpb@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB/Campus IV, alysson.dijanilo2003@gmail.com;

³ Doutora do programa de pós-graduação em Engenharia e da Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; Professora Associada II da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, claudilene@dcx.ufpb.br;

⁴ Especialista em Docência e Ensino de Matemática, pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, professor de Matemática da Secretaria de Estado da Educação da Paraíba - SEE/PB, jose.sobrinho22@professor.pb.gov.br;



INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência que surgiu das necessidades do ser humano, e que contribuiu para o desenvolvimento da sociedade e continua a influenciar atualmente. Diante desta ciência surgiu a geometria, que pode ser relacionada diretamente com a rotina e o cotidiano das pessoas, sendo um ramo da matemática que contribui para a interpretação e o entendimento, de maneira a possibilitar uma nova visão, tanto para quem aprende quanto para quem ensina (Leivas; Lutz, 2023).

Sendo o conhecimento matemático algo necessário para todos os estudantes da educação básica, por conta de variada aplicação na sociedade contemporânea, pois potencializa na formação de cidadãos críticos, cientes e responsáveis (Brasil, 2018). Dessa forma, “a geometria é um dos conteúdos da Matemática que os professores devem desenvolver na sua sala de aula” (Leivas; Lutz, 2023, p.10). E segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) a geometria envolve o estudo amplificado de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas, pois estuda a posição e deslocamento no espaço, as formas e as relações entre os elementos de figuras planas e espaciais, para contribuir para o pensamento geométrico dos estudantes.

Este é um estudo vinculado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal da Paraíba CCAE/campus IV Rio Tinto–PB no curso de Licenciatura em Matemática, cuja iniciativa foi realizar uma oficina para trabalhar o conteúdo de quadriláteros de modo a desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes, utilizando materiais lúdicos e o teste de visualização da teoria de Van Hiele

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada na Escola Cidadã Integral Senador Rui Carneiro, que fica localizada no município de Mamanguape, no estado da Paraíba. Durante o período de realização desse estudo, foram participantes 25 estudantes de uma turma de 2ª série do Ensino Médio. Sendo essa uma pesquisa de caráter qualitativo-descritivo, no qual os dados obtidos e analisados são resultados da aplicação de um teste com os estudantes, de maneira a entender os conhecimentos geométricos acerca do conteúdo de quadriláteros que os estudantes da 2ª série possuem. O teste escolhido para ser realizado foi o teste dos



níveis de Van Hiele, este pode ser encontrado no livro *Geometria segundo a teoria de Van Hiele* (Nasser; Sant'Anna, 2017).

Nesta pesquisa utilizamos massinhas de modelar e canudos para que os estudantes pudessem representar os quadriláteros a partir de suas propriedades formativas, e foi aplicado o teste de Van Hiele utilizando o primeiro nível (nível 0) do pensamento geométrico que é referente a visualização. O desenvolvimento desta pesquisa correu na turma da 2ª série durante duas aulas de 50 minutos totalizando 1h40min, em que os estudantes construíram quadriláteros a partir das leis de formação que foram dadas e utilizando massinhas de modelar e canudos, sendo essa uma atividade em que os estudantes trabalharam com o lúdico, de maneira a trabalhar o desenvolvimento do pensamento geométrico, no dia seguinte novamente na mesma turma durante duas aulas de 50 minutos totalizando 1h40min, foi aplicado o teste de Van Hiele no primeiro nível, que consistia na apresentação de cinco questões que continham figuras geométricas, no qual os estudantes deveriam visualizar e identificar as características que possuíam tais figuras, em ambas as aulas não foram dados conceitos teóricos do conteúdo, apenas foi trabalhado o próprio conhecimento já existente dos estudantes.

Este teste teve sua aplicação planejada por meio de uma iniciativa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Federal da Paraíba CCAE/campus IV Rio Tinto–PB no curso de Licenciatura em Matemática, no qual é um projeto que atua na escola que foi realizado o teste, com o planejamento e execução de oficinas e plantões de dúvidas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Geometria no Brasil foi, por muito tempo, marcado por uma abordagem tradicional ou até mesmo pela ausência desse conteúdo nas escolas. Segundo Lorenzato (1995), uma das causas desse cenário é o livro didático, que, em muitos casos, apresenta a Geometria apenas nos últimos capítulos, o que dificulta sua abordagem em sala de aula devido ao tempo letivo limitado. Essa organização compromete o tempo necessário para o estudo adequado do conteúdo, dificultando o desenvolvimento de uma aprendizagem sólida nesta área.

Dialogando com tais afirmações, Nasser e Tinoco (2011, p. 69) destacam que “um problema que se coloca no ensino da Geometria é a dificuldade de representação de um objeto geométrico genérico” e para superar tais limitações Lorenzato (2010), defende a



experimentação, processo que permite o estudante envolver-se ativamente com o conteúdo estudado, participar de descobertas e interação com os colegas, destacando ainda, a manipulação de objetos, que auxilia na valorização da observação, montagem e comparação. Entretanto, sua importância está além da prática manual, pois, também auxilia os estudantes no raciocínio, reflexão e construção do conhecimento, visto que o caminho para formação de conceitos é o concreto (Lorenzato, 2010) e é por meio da experimentação que o estudante é levado a levantar hipóteses, explorar novos caminhos, verificar o que é verdadeiro, válido ou eficaz.

Ainda nessa linha de pensamento, Van de Walle (2009), destaca os trabalhos de Van Hiele, que defende que o ensino da Geometria deve ser estruturado e hierárquico, acontecendo a progressão dos níveis quando o anterior está bem estruturado, sendo eles: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor (Figura 1).

Figura 1 - Níveis de pensamento geométrico da teoria de Van Hiele

| | | |
|---------|------------------|--|
| Nível 0 | Visualização | Neste nível, os alunos reconhecem as figuras geométricas por sua aparência global. Reconhecem triângulos, quadrados, paralelogramos, entre outros, por sua forma, não conseguindo identificar suas partes ou propriedades. São capazes de reproduzir figuras dadas e aprender um vocabulário geométrico básico. |
| Nível 1 | Análise | É onde se inicia a análise dos conceitos geométricos. Neste nível, os alunos começam a discernir as características e propriedades das figuras, mas não conseguem ainda estabelecer relações entre essas propriedades e nem entendem as definições ou vê inter-relações entre figuras. |
| Nível 2 | Dedução informal | Aqui o aluno começa a estabelecer inter-relações de propriedades dentro de figuras e entre figuras, deduzindo propriedades e reconhecendo classes de figuras. Agora, a definição já tem significado; todavia, o aluno ainda não entende o significado da dedução como um todo ou o papel dos axiomas nas provas formais. |
| Nível 3 | Dedução formal | Neste estágio, o aluno analisa e compreende o processo dedutivo e as demonstrações com o processo axiomático associado. Agora, ele já consegue construir demonstrações e desenvolvê-las de mais de uma maneira, também faz distinções entre uma afirmação e sua recíproca. |
| Nível 4 | Rigor | Agora, o aluno já é capaz de trabalhar em diferentes sistemas axiomáticos; analisa e compreende geometrias não euclidianas. A geometria é entendida sob um ponto de vista abstrato. |

Fonte: Santos (2015, p. 36)

Nasser e Tinoco (2011, p.70) destacam que “é necessário preparar nossos alunos para argumentar, justificando seus métodos de resolução, de modo que, mais tarde, eles possam dominar o processo dedutivo.” Para que isso ocorra, é fundamental que as práticas



pedagógicas possibilitem a investigação, o diálogo e a reflexão, proporcionando experiências concretas que promovam o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Nesse contexto, os níveis definidos pela Teoria de Van Hiele, embora distintos quanto aos objetos de conhecimento que abordam, apresentam entre si uma relação de continuidade. De acordo com Van de Walle (2009), essa interdependência ocorre porque os produtos do pensamento em um nível tornam-se os objetos de estudo do nível seguinte, configurando uma relação de objeto-produto. Contudo, a progressão entre os níveis somente deve ocorrer quando houver plena consolidação dos conhecimentos do nível anterior, sendo responsabilidade do professor promover esse avanço.

Dessa forma, a ênfase nos níveis iniciais da teoria de Van Hiele constitui uma base consistente para a construção do pensamento geométrico, permitindo ao estudante percorrer um processo de aquisição de experiências empíricas e de formalizações matemáticas que o capacitam para enfrentar situações mais complexas posteriormente. Nesse sentido, é relevante destacar que “todos os professores devem estar conscientes de que as experiências fornecidas aos alunos serão o fator simples mais importante ao tentar fazer as crianças subirem essa escada desenvolvimentista” (Van de Walle, 2009, p. 444).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina sobre quadriláteros, realizada com canudos e massinha de modelar, contou com a participação de 25 estudantes de uma turma de 2ª série. Após a atividade de construção, a avaliação se deu pelo primeiro de cinco testes de Van Hiele, que trata apenas do nível de visualização (nível 0), com o objetivo de verificar se os estudantes conseguiam identificar e reconhecer as figuras geométricas planas, a partir de sua aparência global.

O teste é composto por 5 questões referentes ao reconhecimento das formas, como a identificação de quadriláteros em meio de diferentes figuras geométricas como triângulos e paralelogramos, ou com figuras semelhantes como o retângulo.

A seguir, a tabela 1, apresenta o número de acertos gerais para cada uma das questões propostas que foram realizadas durante a pesquisa:

Tabela 1- Número total de acertos

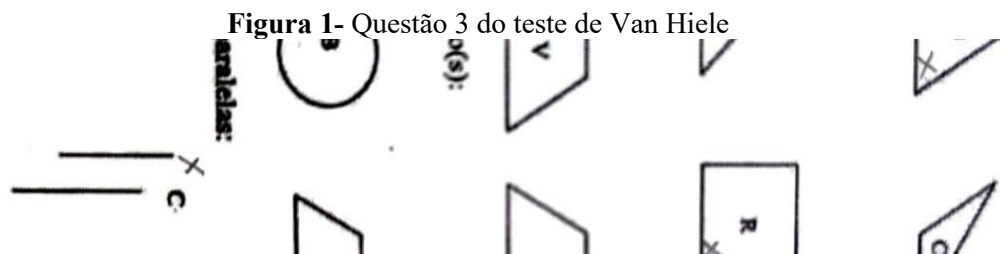
| Questão | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|----|---|----|---|----|
| Número de Acertos | 10 | 8 | 13 | 8 | 15 |

Fonte: Dados da pesquisa (2025)



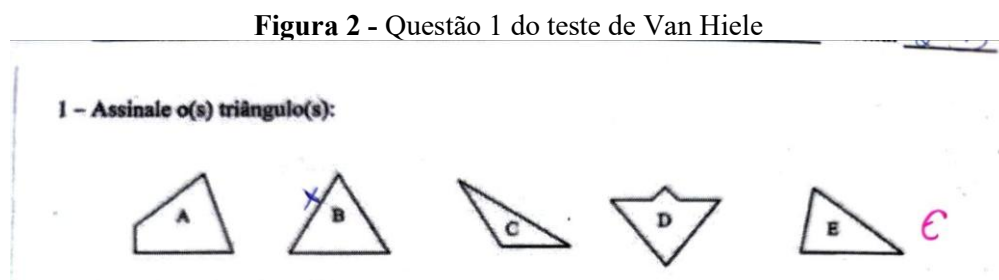
Mediante os resultados, observamos que a maior quantidade de acertos está concentrada na questão cinco, que trata da identificação de retas paralelas, isso sugere que os estudantes conseguem identificar com facilidade elementos de caráter visual imediato e elementos geométricos mais simples. Na Teoria de Van Hiele, isto se associa diretamente ao nível de visualização em que o estudante reconhece formas e propriedades básicas da geometria.

A questão 3, obteve a segunda maior quantidade de acertos, tratava da identificação de reconhecimento de retângulos. Tal resultado evidencia que grande parte dos estudantes conseguem distinguir as figuras geométricas familiares, mas apesar disso, também observamos dificuldade por parte de alguns estudantes de identificar tais figuras quando são apresentadas de maneiras não tão comuns, como apresentado na Figura 1.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Na questão 1, os resultados indicaram um desempenho intermediário por parte dos estudantes. Embora o triângulo seja uma figura geométrica amplamente conhecida e trabalhada desde os primeiros anos do ensino básico, observou-se que muitos alunos ainda apresentaram dificuldades em identificá-lo corretamente entre outras formas. Essa dificuldade sugere que o reconhecimento das propriedades essenciais do triângulo vai além da simples familiaridade visual, exigindo compreensão conceitual mais aprofundada. Assim, os dados revelam que, mesmo diante de figuras já conhecidas, a consolidação do pensamento geométrico ainda demanda o desenvolvimento de habilidades de análise e classificação, conforme evidenciado na Figura 2.

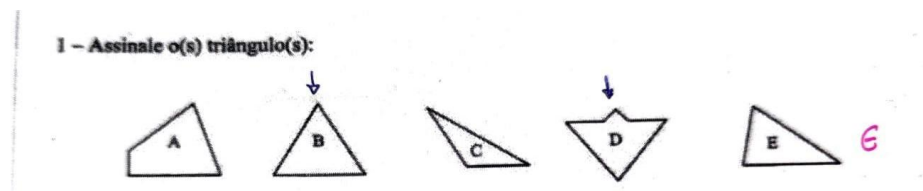


Fonte: Dados da Pesquisa (2025)



É possível observar que os estudantes apresentaram certa dificuldade ao identificar corretamente as figuras que representam triângulos. Nota-se que, diante de diferentes representações, a escolha recaiu predominantemente sobre o triângulo mais conhecido — o equilátero, revelando uma percepção limitada do conceito geométrico. Além disso, alguns alunos indicaram a figura “D” como sendo um triângulo, possivelmente por associá-la à semelhança visual com o triângulo equilátero, ainda que sua forma não atenda aos critérios geométricos necessários. Esses resultados evidenciam que o reconhecimento das propriedades formais das figuras geométricas ainda não está consolidado, sendo influenciado por aspectos perceptivos e pela familiaridade com representações mais prototípicas, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Questão 1 do teste de Van Hiele

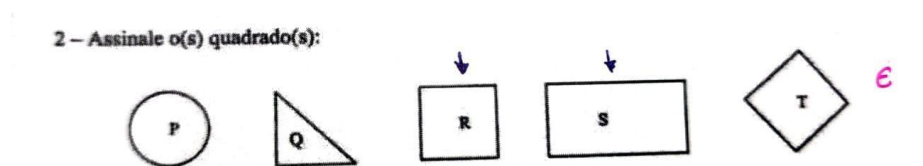


Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Esses dados sugerem que os estudantes reconhecem a figura pela forma global que mais é apresentada e vista e não pelas propriedades que as definem, como o número lados ou soma dos ângulos internos.

As questões com menor quantidade de acertos foram as questões 2 e 4, ambas com 8 acertos. Na questão 2 trata da identificação de quadrados, o que requer mais conhecimento das propriedades e classes de inclusão. Foi possível observar que os estudantes, como na questão que tratava da identificação dos triângulos e retângulos, apresentaram dificuldade em reconhecer os quadrados quando aparece de maneira diferente, como, por exemplo, na diagonal, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Questão 2 do teste de Van Hiele



Fonte: Dados da Pesquisa (2025)



Ainda, como evidenciado na Figura 4, observaram-se equívocos referentes às classes de inclusão, nos quais alguns estudantes identificaram o retângulo como sendo um quadrado. Contudo, de acordo com as propriedades que regem tais classes, um quadrado pode ser classificado como retângulo, ao passo que o inverso não se verifica, isto é, um retângulo não pode ser considerado um quadrado.

Ao tratarmos da questão 4, questão de reconhecimentos de paralelogramos, observamos mais uma vez confusão por parte dos estudantes, maioria dos estudantes, marcou o trapézio como sendo um paralelogramo, outros sentiram dificuldade em identificar o paralelogramo quando apresentado de modo diferente. Esse equívoco demonstra que, embora os estudantes consigam reconhecer visualmente figuras de quatro lados, nem sempre conseguem discriminar corretamente suas características definidoras, como o paralelismo de dois pares de lados opostos no caso dos paralelogramos.

A análise dos dados mostra que a oficina contribuiu para o reconhecimento visual das figuras, mas ainda não foi suficiente para promover uma compreensão mais aprofundada das propriedades geométricas. Assim, podemos concluir que a oficina possibilitou avanços na identificação visual das figuras, mas, os erros evidenciaram a necessidade de uma continuidade no trabalho pedagógico para melhor compreensão dos estudantes e assim, acontecer o avanço dos níveis desenvolvendo não apenas a capacidade de reconhecer figuras, mas também de analisá-las e compreender suas propriedades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do teste na turma da 2ª série do Ensino Médio da Escola Cidadão Integral Senador Rui Carneiro, nós, participantes do PIBID, compreendemos esta pesquisa como uma valiosa oportunidade para promover o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, ao mesmo tempo em que representou uma experiência formativa significativa para nossa prática como futuros docentes.

Na primeira etapa da pesquisa, que consistiu em trabalhar o pensamento geométrico por meio da construção de quadriláteros utilizando massinhas de modelar e canudos, foi possível observar que muitos estudantes apresentaram dificuldades em representar corretamente as propriedades das figuras. Em diversos momentos, as construções realizadas não correspondiam ao que se pedia, evidenciando limitações na compreensão das características definidoras de cada forma geométrica. Ao finalizar o teste, constatou-se uma defasagem no pensamento geométrico de parte dos estudantes,



especialmente no que se refere à capacidade de visualizar e distinguir formas com base em suas propriedades específicas. Essa constatação reforça as ideias do primeiro nível da Teoria de Van Hiele, que destaca a importância da percepção e do reconhecimento visual como base para o avanço no raciocínio geométrico. Além disso, observou-se que muitos estudantes classificaram figuras incorretamente por associações visuais superficiais, sem considerar suas propriedades fundamentais.

Apesar das dificuldades encontradas, foi possível atingir os objetivos propostos, pois a maioria dos estudantes demonstrou avanços na definição dos quadriláteros com base em suas propriedades e na observação atenta das formas. Dessa forma, a atividade contribuiu para o desenvolvimento das capacidades de identificação, classificação e construção geométrica, além de incentivar o raciocínio lógico e o pensamento investigativo. As dificuldades identificadas, contudo, reforçam a necessidade de um acompanhamento pedagógico contínuo, de modo a consolidar os avanços e reduzir as lacunas ainda presentes. Assim, novas pesquisas e intervenções pedagógicas podem ser desenvolvidas a partir desta experiência, ampliando o trabalho com o pensamento geométrico em diferentes etapas da Educação Básica.

Por fim, este estudo reforça o papel do PIBID como espaço de formação docente que alia teoria e prática, proporcionando vivências concretas que aproximam o licenciando da realidade escolar. A experiência em sala permitiu refletir sobre metodologias mais eficazes para o ensino da Geometria, além de fortalecer a compreensão de que o desenvolvimento do pensamento geométrico é um processo contínuo, que exige sensibilidade pedagógica, planejamento e constância nas práticas educativas.



REFERÊNCIAS

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

LEIVAS, J. C. P.; LUTZ, M. R. (orgs.). **A Visualização para Desenvolver o Pensamento Geométrico na Resolução de Problemas**. Alegrete, RS: TerriED, 2023. E-book (85 p.) ISBN 978-65-84959-12-5. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/721100/2/A%20visualiza%C3%A7%C3%A3o%20para%20desenvolver%20o%20Pensamento%20Geom%C3%A9trico%20na%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20Problemas.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? *In: A Educação Matemática em Revista*. Blumenau: SBEM, ano III, n.4, 1995, p. 3-13.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Coleção Formação de Professores. 2. ed. Campinas- SP: Autores Associados. 2010.

NASSER, L.; TINOCO, L. (orgs.). **Curso Básico de Geometria**. Módulo I. Rio de Janeiro: Editora do IM-UFRJ. 2011.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. (orgs.). **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. Rio de Janeiro: Editora do IM-UFRJ. 2017.

SANTOS, J. M. S. R. **A Teoria de Van Hiele no Estudo de Áreas de Polígonos e Poliedros**. Dissertação (Mestrado em Matemática)- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Ciências Matemáticas. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/24072015Juliana-Maria-Souza-Rangel-dos-Santos.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2025

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

