



TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

VAN HIELE'S THEORY: ITS DEVELOPMENTS IN THE TEACHING OF PLANE GEOMETRY

TEORÍA DE VAN HIELE: SUS DESARROLLOS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA PLANA

Daniel Matias Santos¹, Ana Carolina Cardoso Miranda¹, Jackson Euler Viana Cruz¹, Rosilene Castro de Oliveira¹, Lilia de Souza Almeida¹, Samara Almeida Ferreira¹, Ozeias Ribeiro de Abreu¹, Érika Oliveira Ferreira¹, Crislen Campelo Aquino¹, Wellington Farias de Oliveira¹

e483837

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i8.3837>

PUBLICADO: 08/2023

RESUMO

Este trabalho se trata de um artigo cujo objetivo é analisar o uso da Teoria de Van Hiele para o aprimoramento das aulas em Geometria plana. Para alcançar seu objetivo, adotou-se uma abordagem qualitativa que possibilitou ao autor interpretar e comparar os resultados. Esta pesquisa se caracteriza como bibliográfica. Sendo assim, foram selecionados cinco trabalhos de Mestrado que adotaram a teoria de Van Hiele para o aperfeiçoamento das aulas em Geometria Plana. Esses trabalhos foram encontrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, onde foram escolhidos os trabalhos de Domingos (2010) e de Silva (2018), já na Plataforma de Teses e Dissertações da Capes, foram os trabalhos de Nagata (2016) e de Costa (2016), e nas Dissertações do PROFMAT o de Campos (2020). Ainda, tornou-se destaque, os métodos aplicados pelos autores para aperfeiçoar o ensino e o aprendizado dos alunos, bem como seus resultados. Os produtos desta pesquisa apontaram algumas formas de como se pode utilizar o modelo de Van Hiele nas aulas de Geometria Plana, além de evidenciar que este modelo se adequa aos objetivos e materiais utilizados pelo professor.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria de Van Hiele. Ensino de Geometria Plana. Aperfeiçoamento das aulas. Aprendizagem.

ABSTRACT

This work is an article whose objective is to analyze the use of Van Hiele's Theory for the improvement of classes in Plane Geometry. To achieve its objective, a qualitative approach was adopted that allowed the author to interpret and compare the results. This research is characterized as bibliographical. Therefore, five Master's works were selected that adopted Van Hiele's theory to improve classes in Plane Geometry. These works were found in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, where the works of Domingos (2010) and Silva (2018) were chosen, while in the Platform of Theses and Dissertations of Capes, the works of Nagata (2016) and of Costa (2016), and in the Dissertations of PROFMAT or Campos (2020). Also, the methods applied by the authors to improve the teaching and learning of students, as well as their results, became a highlight. The products of this research showed some ways of using the Van Hiele model in Plane Geometry classes, in addition to showing that this model fits the objectives and materials used by the teacher.

KEYWORDS: Van Hiele's Theory. Teaching Plane Geometry. Improvement of classes. Learning.

RESUMEN

Este trabajo es un artículo cuyo objetivo es analizar el uso de la Teoría de Van Hiele para el perfeccionamiento de clases en Geometría Plana. Para lograr su objetivo, se adoptó un enfoque cualitativo que permitió al autor interpretar y comparar los resultados. Esta investigación se caracteriza por ser bibliográfica. Por lo tanto, se seleccionaron cinco trabajos de Maestría que adoptaron la teoría de Van Hiele para mejorar las clases de Geometría Plana. Estos trabajos fueron encontrados en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, donde fueron elegidos los trabajos de Domingos (2010) y Silva (2018), mientras que en la Plataforma de Tesis y Disertaciones de Capes, los trabajos de Nagata (2016) y de Costa (2016), y en las Disertaciones de PROFMAT o Campos (2020). Asimismo, se destacaron los métodos aplicados por los autores para mejorar la

¹ UEPA - Universidade do Estado do Pará.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, así como sus resultados. Los productos de esta investigación mostraron algunas formas de utilizar el modelo de Van Hiele en las clases de Geometría Plana, además de mostrar que este modelo se ajusta a los objetivos y materiales utilizados por el docente.

PALABRAS CLAVE: *Teoría de Van Hiele. Enseñanza de la Geometría Plana. Mejora de clases. Aprendiendo.*

1. INTRODUÇÃO

A Teoria de Van Hiele se desenvolveu em meados do século XX pelo casal holandês Pierre Marie Van-Hiele e Dina Van-Hiele, sendo este trabalho fruto de suas pesquisas de Doutorado que, por sua vez, foi apresentado à Universidade Real de Utrecht. A Teoria idealizou-se a partir da observação das dificuldades dos alunos na Educação básica referente ao ensino de Geometria.

Vale pontuar que, este trabalho trata do envolvimento da Teoria de Van Hiele com o ensino de Geometria Plana. A Geometria Plana é a área da Matemática que estuda as figuras geométrica no plano, ou seja, em duas dimensões. É notório que existe uma defasagem no ensino e aprendizado em Geometria, visto que, segundo Costa (2020), são várias as dificuldades encontradas tanto no ensino quanto na aprendizagem em Geometria atualmente, dentre as quais se pode destacar com relação aos professores, a má formação dos profissionais para o ensino de Geometria e sua falta de preparo. Com relação aos alunos, destaca-se a dificuldade em relacionar conceitos com teorias e práticas.

De acordo com Santos *et al.*, (2023), a Teoria de Van Hiele tem assumido uma grande importância no processo de ensino e aprendizado em Geometria. Isso acontece, pois, o Modelo de Van Hiele oportuniza avaliar em que nível de aprendizagem o aluno se encontra pelas habilidades demonstradas nas atividades desenvolvidas sobre um determinado assunto (Silva, 2018).

Diante disso, a principal motivação que justifica a produção deste trabalho reside na importância que este tema possui para o ensino de Geometria, onde é possível trabalhar situações-problemas, favorecendo assim o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos alunos, por meio da construção de demonstrações (Costa, 2020). Segundo Martins (2014), o modelo de Van Hiele permite investigar e saber quais as dificuldades encontradas para ensinar e aprender geometria, enriquecendo assim o ambiente de ensino e aprendizagem. Corroborando com esse pensamento, Lanhoso (2020) defende que é importante identificar quais são essas dificuldades e em que parte do processo mental de aprendizagem ocorre esta defasagem de conhecimento. Além disso, Santos *et al.*, (2023) defendem que o estudo da Geometria é extremamente importante para o desenvolvimento do ser humano, visto que, na visão de Piaseski (2010, p. 36), ajuda na compreensão do mundo, desenvolve o raciocínio lógico e proporciona um melhor entendimento de outras áreas do conhecimento, devido à grande importância que a geometria assume no cotidiano do indivíduo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar o uso da Teoria de Van Hiele para o aprimoramento das aulas em Geometria plana. Além disso, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Demonstrar a eficácia da teoria no ensino de Geometria plana.
- Realizar uma revisão de literatura em 5 trabalhos de Mestrado.
- Identificar a forma que os pesquisadores utilizaram o Modelo de Van Hiele com as turmas participantes.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

2.1– Teoria de Van Hiele

De acordo com Cordeiro (2019), o Modelo desenvolvido por Van Hiele pode ser dividido em duas partes, sendo a primeira a descrição da estrutura cognitiva, composta por níveis mentais a serem necessariamente desenvolvidos pelo aluno para a compreensão de um conceito geométrico e, a segunda, uma metodologia de ensino, divididas em fases, para o desenvolvimento do conceito geométrico em cada nível da estrutura mental.

2.1.1 – Níveis de Van Hiele

Acerca dos níveis de Van Hiele, Martins (2014) defende que a principal característica da teoria é a distinção de cinco diferentes níveis de pensamentos com relação ao desenvolvimento da compreensão dos alunos quando se trata de geometria, visto que a Teoria de Van Hiele pode ser proposta em qualquer área da matemática, porém, encontrou maior aplicabilidade na Geometria. Adiante, os 5 níveis de Van Hiele, numerados de 0 (zero) a 5 (cinco), são nomeados, respectivamente como: Visualização ou Reconhecimento, Análise, Dedução Informal ou Ordenação, Dedução formal e Rigor.

No nível do Reconhecimento ou Visualização, é onde os alunos raciocinam por meio de suas considerações visuais. Segundo Santos (2014), o aluno que se encontra neste nível inicia uma percepção do universo que o rodeia, reconhecendo, apenas por sua aparência, formas naturais e/ou artificiais. Vale pontuar que o aluno, segundo Silva (2021), não demonstra consciência das propriedades que determinam as formas. Ao falar da Geometria Plana, Nagata (2016) destaca que os educandos neste nível reconhecem e comparam figuras como triângulos, quadrados, retângulos e polígonos através de sua forma, formando grupos de figuras “parecidas”. Nessa linha de pensamento, Ferreira (2013) corrobora dizendo que o aluno reconhece as figuras como entes globais, ou seja, sem considerar seus atributos tampouco lhe atribui propriedades.

No nível da Análise, Cordeiro (2019) afirma que os alunos raciocinam sobre conceitos geométricos por meio de uma análise informal de suas partes e atributos através de observações e experimentações. De acordo Campos (2020), os alunos começam a perceber conceitos geométricos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

através das propriedades das figuras. Para Leivas (2012), neste nível, os objetos de pensamento são as classes de formas, mais do que as formas individuais, e como produtos de pensamentos. Neste estão as propriedades das formas. Segundo Ferreira (2013), o aluno inicia suas experimentações utilizando as características das figuras geométricas. Contudo, um aluno neste nível ainda está impossibilitado de realizar inter-relações com outras figuras semelhantes ou entender definições. Ao falar da Geometria Plana, Nagata (2016) afirma que através de experimentações os alunos conseguem deduzir outras propriedades que ainda não foram citadas pelo professor, como verificar que as diagonais de um losango se cruzam perpendicularmente, e em outros acontece o mesmo.

No nível da Dedução Informal ou Ordenação, é onde os estudantes formam definições abstratas, podendo estabelecer inter-relações das propriedades nas figuras e entre figuras (Cordeiro, 2019). Segundo Assad (2017), os alunos serão capazes de acompanhar e apreciar um argumento dedutivo informal sobre formas e suas propriedades. Para Campos (2020), é o momento que o aluno percebe a necessidade de definições que possibilitem as classificações das figuras e seus agrupamentos. Ao falar da Geometria Plana, Nagata (2016) afirma que os alunos podem distinguir condições necessárias e suficientes num conceito, com isso podem elaborar definições sem redundâncias, além de conseguir estabelecer inter-relação de propriedades dentro de uma figura, por exemplo, num quadrilátero, se os lados opostos são paralelos, necessariamente os ângulos opostos são iguais.

No nível da Dedução Formal, de acordo com Santos (2014), o aluno é capaz de realizar demonstrações que envolvem conceitos formais, além de visualizar outras possibilidades de realizá-las. Além disso, os estudantes assimilam o processo dedutivo, ou seja, conseguem sequenciar informações, deduzindo uma a partir da outra (Campos, 2020). Segundo Assad (2017), neste nível, os alunos serão capazes de trabalhar com sentenças abstratas, sobre as propriedades geométricas e estabelecer conclusões baseadas mais na lógica do que na intuição. Ao falar de Geometria Plana, Nagata (2016) acredita que os alunos trabalham com sentenças abstratas sobre propriedades geométricas e estabelecem conclusões mais baseadas na lógica do que na intuição.

No nível do Rigor, diante da visão de Cordeiro (2019), os estudantes entendem a estrutura de vários sistemas dedutivos com muito rigor. Comparam sistemas baseados em diferentes axiomas e estudam várias geometrias na ausência de modelos concretos. São capazes de se aprofundarem na análise de propriedades de um sistema dedutivo, tais como consistência, independência e completude dos axiomas. Silva (2021) destaca que este é o nível mais elevado do modelo Van Hiele, no qual vários sistemas dedutivos são avaliados com alto grau de rigor. Lanhoso (2020) conclui que os alunos estudam os próprios sistemas axiomáticos, não apenas as deduções dentro de um sistema.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

2.1.2 – Fases

De acordo com Domingos (2010), em pesquisas realizadas posteriormente ao modelo de Van Hiele, constatou-se a existência de um conjunto de fases de transição na progressão de um nível para o outro. Além disso, Souza (2018) afirma que os estudos de Dina Van Hiele e Pierre Van Hiele, propuseram cinco fases sequenciais de aprendizagem, considerando-as como um material orientador para os educadores na elaboração de atividades que possibilitem aos alunos avançarem nos níveis. Sobre essas fases de aprendizagem, Martins (2014) defende que elas orientam os professores e mostram as direções, para que eles possam auxiliar os alunos a encontrarem um nível de compreensão superior de modo mais fácil. Essas fases são classificadas como Questionamento, Orientação direta, Explicitação, Orientação livre e Fechamento.

Sobre a primeira fase, chamada de Questionamento, Silva (2021) acredita que é momento no qual o professor faz observações, levanta questões e apresenta o vocabulário específico do nível a ser atingido, além de ser a fase em que o professor percebe o grau de conhecimentos anteriores do aluno sobre o assunto e o aluno percebe que direção os estudos tomarão. Segundo Nagata (2016), é onde o professor deve identificar o ponto de partida dos alunos para definir quais atividades serão propostas.

Na segunda fase, chamada de Orientação Direta, os alunos exploram o assunto a partir de materiais cuidadosamente selecionados pelo professor e executam atividades, normalmente em etapa única, que proporcionam respostas específicas e objetivas, favorecendo a familiarização gradual com as estruturas características desse nível (Silva, 2021). Sobre essas atividades, Nagata (2016) afirma que elas deverão proporcionar respostas específicas e objetivas, por meio do qual os alunos serão levados a descobrir e aprender as várias relações que compõem o conhecimento.

Na terceira fase, denominada de Explicitação, Domingos (2010) afirma que é onde os alunos expõem suas observações ao professor de maneira oral ou escrita, e educador procura direcionar o diálogo de forma a corrigir a linguagem do aluno quando necessário, aproveitando esse momento para apresentar a linguagem específica do nível em que se encontra o grupo de alunos. Nagata (2016) defende que a troca de experiências nesta fase deve motivá-los a desenvolverem a linguagem necessária para exprimirem o que descobriram.

Na quarta fase, chamada de Orientação Livre, as tarefas são constituídas de múltiplas etapas, com a possibilidade de diversas respostas e diferentes formas de resolução, a fim de que o aluno ganhe experiência e autonomia na busca de sua forma individual de resolver as tarefas e sua própria orientação no caminho da descoberta de seus objetivos, de modo a tornar claras as relações entre os objetos de estudo (Silva, 2021). Nesta fase, Nagata (2016) afirma que o professor deve fornecer instruções e incentivar os alunos a refletirem sobre as soluções encontradas, a fim de que o aluno ganhe experiência e autonomia, iniciando a transição de um nível a outro, encontrando seus próprios caminhos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

Na quinta fase, denominada de Fechamento, Silva (2021) afirma que o professor deve atuar como mediador no processo de síntese, fornecendo ao aluno experiências e observações globais sem, contudo, apresentar novas ideias ou informações convergentes com as observadas nas fases anteriores. Vale ressaltar que, após essa fase, o aluno estará apto a avançar ao próximo nível.

3. MÉTODO

Como método deste trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica em depositórios do meio digital, levando em consideração a gratuidade dos trabalhos e a relação do tema com o Modelo de Van Hiele e seus desdobramentos no ensino de Geometria Plana.

Sobre a pesquisa bibliográfica, Provanov e Freitas (2013) citam que é

Elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Em relação aos dados coletados na internet, devemos atentar à confiabilidade e fidelidade das fontes consultadas eletronicamente. Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar.

Esta pesquisa tomou para si uma abordagem qualitativa, pois, de acordo com Godoy (1995), ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que envolvem novos enfoques. Diante disso, foi possível realizar a análise proposta por esse trabalho com perfeição, além de interpretar e comparar as informações.

Levando em consideração o objetivo geral deste trabalho – analisar o uso da Teoria de Van Hiele para o aprimoramento das aulas em Geometria Plana – e os objetivos específicos que nortearam a produção deste artigo, este trabalho é de natureza exploratória, pois a pesquisa buscou conhecer e revelar informações sobre a utilização do modelo de Van Hiele nas aulas de Geometria Plana.

Para a análise de resultados deste trabalho, foram selecionados cinco trabalhos de mestrado encontrados nas seguintes plataformas digitais: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, onde foram selecionados os trabalhos de Domingos (2010) e de Silva (2018), Plataforma de Teses e Dissertações da Capes, onde foram selecionados trabalhos de Nagata (2016) e de Costa (2016), e nas Dissertações do PROFMAT, sendo, nesta, selecionado o trabalho de Campos (2020). Estes trabalhos estão representados no quadro 1. Os demais trabalhos que foram utilizados para a construção desta pesquisa estão dispostos, além das plataformas já citadas, no reservatório institucional da UNESP, Scielo, Redalyc e Google acadêmico.

Vale pontuar que a análise dos trabalhos selecionados só foi possível pela construção de quadros sínteses – quadros sinópticos que, segundo Santos *et al.*, (2023), são elementos gráficos que apresentam resumo de ideias principais que se relacionam com o tópico principal específico. No



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

quadro 1, estão dispostos os títulos, anos e autores dos cinco trabalhos que foram analisados. No quadro 2 e 3, estão dispostos, respectivamente, os objetivos gerais e específicos destes trabalhos, os quais foram cruciais para compreender inicialmente e prever os possíveis resultados dos pesquisadores. O quadro 4 estão expressos os métodos e as formas de como os pesquisadores realizaram suas abordagens com os alunos. Já no quadro 5 estão expressos os resultados encontrados pelos métodos que os professores aplicaram em sala de aula com os alunos.

A partir dos resultados encontrados por esta pesquisa, foi possível destacar como os professores podem trabalhar com o modelo de Van Hiele nas aulas de Geometria Plana, todavia, as formas abordadas pelas pesquisas analisadas não são as únicas, pois ficou claro que o modelo pode se adequar conforme o assunto e o objetivo do professor.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Modelo de Van Hiele assume uma grande importância para o ensino e aprendizado em Geometria, pois, além de poder identificar o nível de conhecimento dos alunos em cada tema, propõe aos professores uma sequência de fases, por meio das quais ele poderá auxiliar os alunos no progresso de um nível para o outro. Diante disso, a importância dessa teoria reside no fato de que ela auxiliar o processo de ensino e aprendizado para que os educandos desenvolvam seu Pensamento Geométrico, que é a capacidade de compreender a natureza dos fenômenos e inferir sobre eles, de identificar e perceber a importância da Geometria como uma ferramenta para entendimento do mundo físico e como um modelo matemático para compreensão do mundo teórico.

Em relação à Geometria Plana, a Teoria de Van Hiele é muito utilizada por pesquisadores na área. Sobre isso, os cinco trabalhos selecionados para a revisão de literatura foram:

QUADRO 1 – TRABALHOS ANALISADOS

AUTOR (A)	ANO	TÍTULO
Jailson Domingos	2010	Um estudo sobre polígonos a partir dos princípios de Van Hiele
Rosenilda de Souza Nagata	2016	Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico: o aprendizado do conteúdo de polígonos numa perspectiva do modelo Van Hiele
André Pereira da Costa	2016	A construção do conceito de quadriláteros notáveis no 6º ano do ensino fundamental: um estudo sob a luz da teoria vanhieliana
Toni Aldenis Ferreira Silva	2018	Área de figuras planas: Uma abordagem segundo o Modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico no 7º ano do ensino fundamental
André Victor Ribeiro de Campos	2020	Estudo de triângulos e quadriláteros na construção de mosaicos geométricos sob a perspectiva da Teoria de Van Hiele

FONTE: Domingos (2010). Nagata (2016). Costa (2016). Silva (2018). Campos (2020)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Lília de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

Ao realizar uma breve análise sobre os temas dos trabalhos escolhidos, é possível perceber que todos trabalham com a Geometria Plana, utilizando a Teoria de Van Hiele como metodologia de ensino.

4.1– Objetivos gerais e específicos dos trabalhos

Objetivo geral de um trabalho acadêmico, segundo Provanov e Freitas (2013), está ligado a uma visão global e abrangente do tema. Relaciona-se com o conteúdo intrínseco quer dos fenômenos eventos, quer das ideias estudadas. Vincula-se diretamente à própria significação da tese proposta e deve iniciar com verbo de ação. Sobre os objetivos específicos, Provanov e Freitas (2013) afirmam que esses apresentam caráter mais concreto. Têm função intermediária e instrumental, permitindo, de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicar este a situações particulares.

Segue abaixo o quadro com os respectivos objetivos gerais dos trabalhos analisados, que serão analisados em conjunto com os específicos.

QUADRO 2 – OBJETIVOS GERAIS

AUTOR (A)	OBJETIVO GERAL
Jailson Domingos	Analisar o que podemos aprender com o uso de tangram, geoplano e a construção de pipas no processo de ensino de polígonos e identificar como esses recursos podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio geométrico de duas turmas do sexto ano.
Rosenilda de Souza Nagata	Entender como o aluno adquire o conhecimento geométrico segundo o Modelo Van Hiele; compreender as linguagens para a construção de um pensamento matematicamente estruturado; e buscar respostas para as inquietações sobre a aprendizagem em geometria.
André Pereira da Costa	Analisar os efeitos de uma sequência didática na construção do conceito de quadriláteros notáveis, utilizando o <i>software</i> de Geometria Dinâmica GeoGebra como recurso didático para o desenvolvimento dos níveis iniciais de pensamento geométrico nos estudantes do 6º ano do ensino fundamental.
Toni Aldenis Ferreira Silva	Apresentar uma sequência de atividades baseadas no modelo de Van Hiele do desenvolvimento do Pensamento Geométrico voltada para alunos do 7º ano do ensino fundamental que contribuisse para construção do conceito de área de figuras planas, bem como para a atribuição de significado às principais fórmulas utilizadas com a finalidade de calcular a área das figuras planas mais básicas como triângulos e retângulos.
André Victor Ribeiro de Campos	Comparar a abordagem tradicional com conceitos, figuras e definições, fazendo uso da apostila, livro e caderno passadas a uma turma, e outra sendo a manipulação das figuras e construção de mosaicos geométricos passadas a outra turma, depois verificar o interesse, desempenho e aproveitamento das turmas.

FONTE: Domingos (2010). Nagata (2016). Costa (2016). Silva (2018). Campos (2020)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

QUADRO 3 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

AUTOR (A)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Jailson Domingos	Identificar o nível de desenvolvimento do raciocínio geométrico dos alunos antes da intervenção planejada e após a mesma; Analisar as possíveis alterações ocorridas no raciocínio dos alunos, após a intervenção.
Rosenilda de Souza Nagata	Compreender o desenvolvimento do pensamento geométrico. Identificar o nível de desenvolvimento do Pensamento Geométrico que os alunos tem do conteúdo polígonos. Elaborar um instrumento que facilite ao professor identificar o nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos sobre polígonos.
André Pereira da Costa	Identificar os níveis de pensamento geométrico em que se encontram os alunos participantes do estudo (antes e após a aplicação da sequência didática); Verificar as estratégias utilizadas pelos alunos na realização das atividades propostas pela sequência didática; Verificar os avanços de níveis de pensamento geométrico dos alunos (do primeiro nível para o segundo nível).
Toni Aldenis Ferreira Silva	Esquematizar as principais características do modelo dos Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico; Planejar uma sequência de atividades que contribuisse para a construção do conceito de área de figuras planas e a descoberta das fórmulas para o cálculo das áreas do retângulo e do triângulo por alunos do 7º ano do ensino fundamental; Executar a sequência de atividades planejada; Avaliar os resultados da aplicação das atividades desenvolvidas com os alunos.
André Victor Ribeiro de Campos	Não houve

FONTE: Domingos (2010). Nagata (2016). Costa (2016). Silva (2018). Campos (2020)

Ao comparar os objetivos gerais e específicos das pesquisas analisadas, ficou claro que todos as selecionadas trabalham com o desenvolvimento do Geométrico. Quatro dos cinco trabalhos utilizam a teoria de Van Hiele, seja em suas fases de aprendizagem, para aprimorar a prática docente, ou seus níveis de compreensão, para medir a capacidade dos alunos no assunto abordado.

Segundo o objetivo geral de Domingos (2010), o autor trabalhou com materiais concretos no ensino de polígonos, visando identificar como esses materiais auxiliam no desenvolvimento do raciocínio geométrico. O autor pretendeu comparar os resultados de antes e depois nas duas turmas selecionadas para, depois, fazer uma análise sobre os resultados finais. Ao comparar os objetivos do autor, fica evidente que o Modelo de Van Hiele será crucial para fazer a “medida” do raciocínio geométrico pretendido pelo pesquisador.

Segundo o objetivo geral de Nagata (2016), a autora almeja compreender como os alunos adquirem o conhecimento geométrico, além de trabalhar com pensamento matematicamente estruturado e as respostas para as inquietações sobre a aprendizagem em geometria. A compreensão da autora sobre o objetivo pretendido só será possível por conta do Modelo de Van Hiele. Sobre seus objetivos específicos, são muito parecidos com o de Domingos (2010), pois assim



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

como o outro autor, ela pretende medir o conhecimento geométrico dos alunos com os níveis de Van Hiele. O que diferencia Nagata (2016) de Domingos (2010), é que a autora pretende elaborar um instrumento que, segundo ela, facilite ao professor identificar o nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos sobre polígonos, porém não deixa claro qual é esse instrumento.

Segundo o objetivo geral de Costa (2016), o autor pretendeu trabalhar com uma sequência didática para a construção do conceito de quadriláteros notáveis, além de utilizar o Geogebra como recurso didático que vai auxiliar os alunos no desenvolvimento de seu raciocínio geométrico. Sobre seus objetivos específicos, um deles é parecido com os de Domingos (2010) e Nagata (2016), pois visa medir o nível de compreensão dos alunos. Assim como Domingos (2010), Costa (2016) pretende fazer essas medidas antes e depois para comparar os resultados. Além disso, a diferença entre os objetivos específicos desse autor com os outros é que ele pretende verificar as estratégias utilizadas pelo aluno para resolver problemas e verificar como ocorre a transição de um nível para o outro.

Ao analisar o objetivo geral de Silva (2018), fica evidente que o autor toma um novo percurso, bem diferente dos outros autores, pois ele criou uma atividade baseada no Modelo de Van Hiele voltados para uma turma de 7º ano do fundamental para depois fazer sua avaliação sobre as respostas dos alunos. Os objetivos específicos do autor são todos formados a partir de parte do objetivo Geral ou coisas lógicas que seu objetivo geral deixa implícito que será feito, como “executar a sequência de atividades planejada”.

Embora o título de Campos (2020) cite a teoria de Van Hiele, o autor não cita em seu objetivo geral, e nem deixa implícito que será utilizado. O autor desejou trabalhar como a comparação do ensino tradicional em uma turma como a manipulação das figuras e construção de mosaicos geométricos passadas a outra turma. Vele ressaltar que Campos (2020), dentre os cinco autores, destacou-se por não criar objetivos específicos em seu trabalho.

4.2 - Métodos aplicados pelos trabalhos

Esses métodos de aplicação são os mecanismos que os professores utilizaram em sua pesquisa de campo com alunos para promover a aprendizagem. Através desses métodos, outros professores poderão se nortear em suas aulas quando desejarem utilizar o modelo de Van Hiele para aperfeiçoar suas aulas, ou ainda promover uma nova pesquisa na área. É importante pontuar que esses métodos possuem o poder de interferir positivamente ou negativamente na aprendizagem dos alunos, pois são eles, com o auxílio de um professor mediador, que vão guiar o educando em sua construção do conhecimento.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Lília de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

QUADRO 4 – MÉTODOS APLICADOS

AUTOR (A)	MÉTODO
Jailson Domingos	Uma sequência didática composta por três blocos de atividades: um usando o tangram, outro com o geoplano e outro com construção de pipas.
Rosenilda de Souza Nagata	Atividades baseadas nas fases de aprendizagem do modelo de Van Hiele (Instrumento de Pesquisa).
André Pereira da Costa	Uma sequência didática para a construção do conceito de quadriláteros notáveis, utilizando o <i>software</i> de Geometria Dinâmica GeoGebra como recurso didático.
Toni Aldenis Ferreira Silva	Aplicação atividades em dias diferentes, cada dia referente a cada fase do modelo de Van Hiele. Em um primeiro encontro foi aplicado um teste de sondagem, com o objetivo de verificar o conhecimento que os alunos já possuíam em relação às figuras planas e suas áreas e, então, decidir em que direção os estudos prosseguiriam. No segundo encontro, foram passadas seis atividades simples com respostas objetivas, de acordo com o nível verificado na fase anterior, para os estudantes irem se familiarizando com o conceito de área. No terceiro encontro, foi realizada a socialização das atividades que os alunos fizeram na fase 2. No quarto encontro, foi passada uma atividade que exigia que os alunos dividissem adequadamente as figuras em retângulos ou triângulos de tal forma que recaíssem nos casos vistos anteriormente, ou seja, que resolvessem os problemas por etapas, até encontrar a resposta final. No quinto encontro, o professor resgatou o que foi estudado nas fases anteriores e fez uma síntese do conteúdo sem apresentar novas ideias
André Victor Ribeiro de Campos	Em duas turmas de 7º ano de ensino Fundamental foram trabalhados triângulos e quadriláteros, sua classificação, características principais e soma dos ângulos internos. Em uma delas usando o estudo tradicional com conceitos, figuras e definições, fazendo uso da apostila, livro e caderno. Na outra, utilizou-se a manipulação das figuras e construção de mosaicos geométricos. O objetivo era comparar as duas abordagens e verificar o interesse, desempenho e aproveitamento das turmas.

FONTE: Domingos (2010). Nagata (2016). Costa (2016). Silva (2018). Campos (2020)

Em todas as pesquisas analisadas, os professores-pesquisadores trabalham com alunos na construção de algum conhecimento relacionado à Geometria Plana. Domingos (2010) trabalhou com uma sequência didática e com a utilização de materiais concretos. Da mesma forma, Costa (2016) também trabalhou com uma sequência didática, porém, diferente de Domingos (2010), ele utilizou o Geogebra, que é um *software* muito utilizado por professores de Matemática em suas aulas de Geometria. Já Nagata (2016) e Silva (2018) trabalharam com a formação de atividades baseadas nas fases de aprendizagem do modelo de Van Hiele. Já Campos (2020) decidiu comparar duas abordagens de ensino, sendo uma abordagem tradicional e outra mais interativa com os alunos. Campos (2020) queria, por meio de seu método, verificar o interesse, o desempenho e o aproveitamento da turma em cada método.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

4.3 – Resultados obtidos pelos pesquisadores

QUADRO 5 – RESULTADOS

AUTOR (A)	RESULTADO
Jailson Domingos	Um trabalho como este, embasado no Modelo de Van Hiele, pode possibilitar o desenvolvimento do raciocínio geométrico dos estudantes do ensino fundamental. As atividades didáticas da pesquisa auxiliaram a aprendizagem de conceitos geométricos, em particular a formação do conceito de polígonos e a discussão sobre polígonos convexos e não convexos. Verificamos que os alunos se interessaram pelas atividades, aprenderam com as mesmas e nos levaram a investigar como nomear polígonos com mais de 20 lados.
Rosenilda de Souza Nagata	A elaboração do Instrumento de Pesquisa foi de grande auxílio na compreensão mais detalhada dos Níveis de Van Hiele em relação ao aprendizado de Polígonos. Após ter clareza em cada nível, essa classificação se dará de forma mais objetiva, tendo os exercícios e problemas já classificados facilitará a abordagem do conteúdo. Com isso o professor não exigirá do aluno o conhecimento que não esteja no seu Nível de Van Hiele, facilitando as aulas e propiciando o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno. Fazendo a implementação do Instrumento de Pesquisa conseguimos visualizar qual a real situação do desenvolvimento do Pensamento Geométrico de um grupo de 237 alunos do 6º ao 9º ano do EF-II, e com isso revelar aos demais professores que devemos de interferir no processo de ensino dos Polígonos para que a defasagem do aprendizado desses alunos seja diminuído.
André Pereira da Costa	Parte considerável dos estudantes participantes avançou entre os níveis iniciais, por meio da sequência didática (sendo verificado entre 17% do total de alunos). Observamos, também, que alguns alunos não alcançaram a passagem do primeiro para o segundo nível, mas, esses alunos progrediram significativamente dentro do próprio nível, deixando-os bem próximos do nível seguinte (43% dos estudantes). Além disso, evidenciou-se alunos trabalhando em dois níveis ao mesmo tempo (40% dos alunos), tal fato é um indicio de que podem existir faixas de transição entre os níveis vanhielianos, como fora verificado por Câmara dos Santos (2001). O GeoGebra mostrou-se um importante recurso didático aos processos de ensino e de aprendizagem da Geometria, sobretudo, para o desenvolvimento dos níveis de pensamento geométrico no 6º ano do ensino fundamental, tendo a teoria vanhieliana como sustentação.
Toni Aldenis Ferreira Silva	Um dos pontos positivos, observado na aplicação das atividades, foi o empenho da maioria dos alunos em resolver as atividades propostas (mesmo que algumas vezes de forma incorreta). Isso revela o interesse dos alunos pelas atividades propostas. Além disso, se tivessem deixado as atividades em branco não seria possível inferir o conhecimento dos alunos sobre o objeto de estudo, o que, por sua vez, possibilita ao professor identificar as principais dificuldades dos alunos para poder intervir. Outro aspecto interessante é o fato dos alunos formularem seus próprios argumentos e utilizarem sua própria linguagem para justificar suas respostas, mesmo que esta linguagem não fosse a mais apropriada, cabendo ao professor interferir para lapidar tais



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

	<p>argumentos e orientar os alunos para o uso da forma adequada de expressá-los.</p> <p>O modelo dos Van Hiele, que norteou as experiências de ensino realizadas neste trabalho, quando trabalhada de maneira adequada, torna a aprendizagem significativa para aluno, consolidando o processo de aprendizagem, pois o conhecimento é fruto da construção desenvolvida pelo próprio educando.</p>
<p>André Victor Ribeiro de Campos</p>	<p>Tomar conhecimento da teoria de Van Hiele e aplicá-la de fato, ver a evolução da turma dentro dos níveis, como eles foram construindo o conhecimento e aplicando nas aulas seguintes, foi uma sensação realmente recompensadora para o professor-autor deste trabalho.</p> <p>O fato de o grupo ser praticamente leigo em Geometria dificulta ou atrasa o trabalho de qualquer professor. Entretanto, no caso de se usar a teoria em questão, não foi necessariamente um problema no decorrer do experimento, pois os alunos, partindo juntos, mesmo com visões e evoluções individuais diferentes, tornaram o trabalho nos primeiros dois níveis da Teoria mais fácil e agradável, onde eles mesmos iam tentando aprender com as figuras, descobrindo suas características de acordo com o que viam e tocavam, sem uma definição preliminar e determinada. Isto fez com que a visão da Matemática que alguns possuíam fosse, aos poucos, se extinguindo e, com isso, se deu a estimulação da curiosidade por parte do aluno, fundamental para a aprendizagem em qualquer área.</p> <p>Já nas atividades do terceiro nível da Teoria, notamos como alguns demonstraram uma inclinação natural para a área, enquanto outros necessitavam de uma intervenção do professor, em forma de estímulo.</p>

FONTE: Domingos (2010). Nagata (2016). Costa (2016). Silva (2018). Campos (2020)

Como resultado, Domingos (2010) constatou que uma aula de Geometria Plana baseada no Modelo de Van Hiele, se aplicada corretamente, pode possibilitar o desenvolvimento do raciocínio geométrico dos estudantes do ensino fundamental. Segundo o autor, gerou uma aprendizagem significativa, pois despertou o interesse dos alunos na aula.

Já Nagata (2016), que desejava medir o nível de compreensão dos alunos, verificou que a elaboração do Instrumento de Pesquisa foi de grande auxílio na compreensão mais detalhada dos Níveis de Van Hiele em relação ao aprendizado de Polígonos. A autora destaca que seu método permite ao professor conhecer a realidade do conhecimento do aluno, facilitando, assim, a abordagem do professor contra a defasagem do conhecimento do aluno.

O pesquisador Costa (2016) concluiu que seu método possibilitou um generoso avanço entre os níveis de Van Hiele entre os alunos. O autor confirma que, além do Modelo de Van Hiele ter sido importante para sua pesquisa e para a aprendizagem do aluno, o Geogebra também assume boa parte desse resultado positivo, pois mostrou-se como um importante recurso didático aos processos de ensino e de aprendizagem da Geometria, sobretudo, para o desenvolvimento dos níveis de pensamento geométrico no 6º ano do ensino fundamental, tendo a teoria vanhieliana como sustentação.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

Já Silva (2018), entre tantos resultados positivos alcançados por seu método, dois são destacados como os mais importantes. Em primeiro lugar, seu método possibilitou um maior interesse por parte dos alunos, além de ter promovido uma aprendizagem de maior qualidade, pois aos alunos se empenharam na construção de seus conhecimentos. Em segundo plano, mas não menos importante e, ainda, entrelaçado com o primeiro resultado, os alunos puderam formular seus próprios argumentos e utilizarem suas próprias linguagens para justificar suas respostas, mesmo que estas linguagens não fossem as mais apropriadas, cabendo ao professor interferir para lapidar tais argumentos e orientar os alunos para o uso da forma adequada de expressá-los.

Por fim, Campos (2020) afirmou o resultado alcançado por sua pesquisa é uma sensação realmente recompensadora, pois, tomando conhecimento da teoria de Van Hiele e aplicando-a de fato, pôde ver a evolução da turma dentro dos níveis, já que eles foram construindo o conhecimento e aplicando nas aulas seguintes. Vale pontuar que nas atividades do terceiro nível da Teoria, o autor percebeu que alguns alunos demonstraram uma inclinação natural para a área, enquanto outros necessitavam de uma intervenção do professor, em forma de estímulo.

É importante pontuar que é preciso que o professor busque uma postura que coloque o aluno no centro da construção de conhecimento, visto que esta desperta o interesse, criatividade e um maior desempenho por parte dos alunos. Essa questão ficou comprovada no trabalho de Campos (2020), ao comparar duas metodologias de ensino que trabalham com o mesmo assunto da Geometria Plana.

5. CONSIDERAÇÕES

O modelo de Van Hiele é uma teoria que assume grande importância no ensino de Geometria, visto que, por meio dela, o professor pode “medir” o nível de compreensão dos alunos no conteúdo estudado, além de planejar atividades, segundo suas fases de aprendizagem, que são muitos eficazes no ensino.

Sobre a questão dos níveis de aprendizagem, o professor, após fazer essa diagnose, pode planejar uma aula que parta de um ponto que o aluno conhece até outro ponto que ele é capaz de aprender com o auxílio de um professor mediador. Isso torna a aula do professor mais eficaz, visto que os alunos não ficarão desorientados em relação aos conteúdos passados.

Acerca das fases de aprendizagem, o professor pode atuar sobre elas com o objetivo de fazer com que os alunos construam seus conhecimentos e, dessa forma, avançar entre os níveis de compreensão. Diante disso, é evidente que, para que o aluno consiga avançar entre os níveis de forma mais objetiva, é necessário que o professor adote uma nova postura que substitua um ensino puramente tradicional. Essa nova postura pode planejar atividades que envolvam as fases de aprendizagem do modelo criado por Van Hiele.

A eficácia da teoria foi destacada no decorrer do trabalho em vários pontos e também na análise dos resultados. Ficou claro que a teoria de Van Hiele, independente dos métodos e dos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

materiais, se utilizada de forma correta pelo professor, conforme afirmou Silva (2018), é muito eficaz, tanto para medir a compreensão dos alunos no conteúdo, como para promover uma aprendizagem significativa.

Em relação a Geometria Plana, o modelo tem um impacto positivo enorme, pois possibilitou, nos cinco trabalhos analisados neste artigo, que os professores conhecessem a realidade dos alunos sobre o conhecimento, conforme disse Nagata (2016), e, além disso, promovessem uma aula mais dinâmica que despertasse o interesse dos alunos que, por sua vez, garantiu o aprendizado dos alunos e o avanço entre os níveis.

Independente do método aplicado pelos pesquisadores, o modelo de Van Hiele se destacou por ser uma ferramenta fundamental para promover a aprendizagem dos alunos nos conteúdos de Geometria Plana. Vale pontuar que o modelo de Van Hiele, na sala de aula, pode se adequar à vontade e ao objetivo do professor, além de se adaptar, também, com a utilização de materiais concretos e digitais, conforme dito e provado, respectivamente, nos trabalhos de Domingos (2010) e Costa (2016).

Em síntese, é evidente que o modelo apresentado por este artigo tem um impacto positivo no ensino e no aprendizado de Geometria Plana, pois ela coloca o aluno no centro da construção do conhecimento (fases de aprendizagem) e pode ser usada para medir os conhecimentos prévios e o progresso dos alunos (níveis de compreensão).

6. REFERÊNCIAS

ASSAD, Alessandra. **Usando o Geogebra para analisar os níveis do pensamento geométrico dos alunos do ensino médio na perspectiva de Van Hiele**. 2017. 159f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

CAMPOS, André Victor Ribeiro de. **Estudo de triângulos e quadriláteros na construção de mosaicos geométricos sob a perspectiva da Teoria de Van Hiele**. 2020. 94f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática e Estatística. Rio de Janeiro, 2020.

CORDEIRO, Ana Eliza da Silva. **Material didático e o modelo de Van Hiele para a aprendizagem significativa de semelhanças**. 2019. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

COSTA, André Pereira da. **A construção do conceito de quadriláteros notáveis no 6º ano do ensino fundamental: um estudo sob a luz da teoria vanhieliana**. 2016. 243f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade federal de Pernambuco. Recife, 2016.

COSTA, Neusa de Fátima Gonçalves. **A dificuldade no aprendizado de geometria**. 2020. 42f. Monografia – (Especialização em ensino de ciências) - Universidade tecnológica federal do Paraná, Medianeira, 2020.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TEORIA DE VAN HIELE: SEUS DESDOBRAMENTOS NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
Daniel Matias Santos, Ana Carolina Cardoso Miranda, Jackson Euler Viana Cruz, Rosilene Castro de Oliveira,
Líliã de Souza Almeida, Samara Almeida Ferreira, Ozeias Ribeiro de Abreu, Érika Oliveira Ferreira,
Crislen Campelo Aquino, Wellington Farias de Oliveira

DOMINGOS, Jailson. **Um estudo sobre polígonos a partir dos princípios de Van Hiele**. 2010. 272f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.

FERREIRA, Fabrício Eduardo. **Ensino e aprendizagem de poliedros regulares via a teoria de Van Hiele com origami**. 2013. 94f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2013.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa: Tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29. maio/jun. 1995

LANHOSO, Lionel Batista. **Análise dos níveis do pensamento geométrico dos estudantes ingressantes em um curso de licenciatura em matemática na perspectiva de Van Hiele**. 2020. 156f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

LEIVAS, José Carlos Pinto. **Pitágoras e Van Hiele: uma possibilidade de conexão**. Maria. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano de Santa, 2012. p. 643-655.

MARTINS, Erickson Nunes. **Uma abordagem construtivista do Teorema de Tales sob a perspectiva da Teoria de Van Hiele**. 2014. 84f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Curso de Pós-graduação em Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

NAGATA, Rosenilda de Souza. **Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico: o aprendizado do conteúdo de polígonos numa perspectiva do modelo Van Hiele**. 2010. 120f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

PIASESKI, Claudete Maria. **A Geometria no ensino Fundamental**. 2010. 36f. Monografia (Curso de Matemática) - Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das missões – URI, Erechim, 2010.

PROVANOV, C. C.; FREITAS, E. F. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

SANTOS, Daniel Matias et al. Revisão de estudos sobre a teoria de Van Hiele. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 7, p. e473593, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i7.3593. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3593>. Acesso em: 21 jul. 2023.

SANTOS, Rudinei Alves dos. **POLIEDROS DE PLATÃO: Uma abordagem segundo o Modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico**. 2014. 99f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa De Pós-graduação Matemática. Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014.

SILVA, Eber Oliveira. **Geometria Espacial na EJA: Uma Proposta de ensino à luz do Modelo de van Hiele com auxílio do Software de Geometria Dinâmica Geogebra**. 2021. 186f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2021.

SILVA, Toni Aldenis Ferreira. **ÁREA DE FIGURAS PLANAS: Uma abordagem segundo o Modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico no 7º ano do ensino fundamental**. 2018. 89f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2018.