

## **O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO ATRAVÉS DA TEORIA DOS VAN-HIELE E O ENSINO DE GEOMETRIA.**

Renally Ferreira Gomes<sup>1</sup>  
Orientador Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa<sup>2</sup>

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho refere-se à apresentação de uma pesquisa de mestrado em andamento, onde pretendemos aprofundar as informações sobre o ensino e a aprendizagem em Geometria, especificamente ao que se refere a aprendizagem de quadriláteros no Ensino Médio em algumas escolas públicas no município de Campina Grande-PB. Trabalharemos com os materiais manipuláveis e um software com a finalidade de observar de que modo esses recursos favorecem a aprendizagem. De modo que o nosso suporte teórico é a teoria dos Van Hiele, neste trabalho trazemos as características dos níveis, as propriedades que essa teoria apresenta, como também as fases que são necessárias para que aconteça a aprendizagem e como se aplica a mesma.

Diante da importância da teoria de Van Hiele para o desenvolvimento da nossa pesquisa que desenvolvemos este trabalho.

### **METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido a partir de materiais publicadas em livros, artigos e dissertações. O objetivo foi de colher informações a respeito da teoria de Van Hiele para o qual, utiliza de colher informações a respeito da utilizaremos de aporte teórico na análise dos dados da dissertação.

### **DESENVOLVIMENTO**

---

<sup>1</sup> Possui graduação em Bacharelado em Estatística (2011) e graduação em Licenciatura Plena em Matemática (2017), ambas pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. Mestranda do PPGECM- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática-da Universidade Estadual da Paraíba - PB, [nallyferreira@gmail.com](mailto:nallyferreira@gmail.com); Este trabalho é fruto do desenvolvimento da dissertação (em andamento) .

<sup>2</sup> Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Nordeste - URNE(1978), Mestre em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (1996) e Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia - UFBA(2012). Atualmente é professor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba atuando na graduação na área de Educação Matemática e na pós-graduação no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, especialidade em História da Matemática e é líder do grupo de pesquisa Ensino de Ciências cadastrado no CNPq. [lamartinecbarbosa@gmail.com](mailto:lamartinecbarbosa@gmail.com);

A teoria de Van Hiele é fruto dos estudos desenvolvidos pelo casal Dina van Hiele-Geldof e de seu marido, Pierre van Hiele, em suas teses de doutorado na Universidade de Utrecht, Holanda, em 1957. Diante da dificuldade apresentada por seus alunos em atividades que envolviam o desenvolvimento e a utilização de habilidades geométricas, os pesquisadores investigaram sobre os reais fatores que causavam tamanha dificuldade. Muitos autores consideram a teoria como um modelo de ensino, de acordo com o que foi apresentado por Van Hiele, o desenvolvimento cognitivo em geometria pode ser acelerado através de instruções adequadas, surge daí a necessidade do professor compreender o nível que se encontra seu aluno, conseqüentemente, não pode haver compreensão quando o conteúdo é dado num nível mais elevado do que o atingido pelo aluno. A seguir veremos que a teoria é subdividida em cinco níveis que descrevem a aprendizagem de geometria:

1. **Reconhecimento-** Os alunos reconhecem as figuras visualmente por sua aparência geral. As figuras são avaliadas apenas pela sua aparência, a ele pertencem os alunos que só conseguem reconhecer ou reproduzir figuras (através das formas e não pelas propriedades).
2. **Análise-** Os alunos começam a identificar as propriedades das figuras geométricas e aprendem a utilizar um vocabulário apropriado, aprendendo a terminologia técnica adequada para descrevê-las, relacionado com as propriedades corretas. No entanto, são incapazes de fazer correlações entre propriedades, não veem inter-relações entre figuras e não entendem definições.
3. **Dedução Informal-** Os alunos realizam a ordenação lógica das propriedades de figuras por meio de curtas seqüências de dedução e compreendem as correlações entre as figuras (por exemplo, inclusões de classe). Já é capaz de acompanhar uma prova informal, mas não é capaz de construir uma outra.
4. **Dedução-** Os alunos são capazes de estabelecer relações entre propriedades de uma figura ou classe de figuras, indicando que a inclusão de classes já é compreendida neste nível. Começam a desenvolver seqüências mais longas de enunciados e a entender a significância da dedução, o papel dos axiomas, teoremas e provas.
5. **Rigor-** A abstração está presente ao extremo, o aluno já domina as propriedades, realiza análise e desenvolve a construção conceitual. Os alunos estão aptos a estudar sistemas axiomáticos distintos do usual, (geometria euclidiana), sendo capazes de fazer comparações entre diferentes sistemas axiomáticos.

Os Van Hiele atribuíram a principal razão da falha do currículo de geometria tradicional ao fato de que o currículo era apresentado em um nível mais alto do que o dos alunos, ou seja, eles não conseguiam entender o professor e o professor não conseguia entender o porquê eles não conseguiam entender. Para tal é preciso compreender os níveis ordenadamente e seguir alguns critérios especiais que podem orientar o trabalho do professor para que possa ser melhor conduzido o aluno na perspectiva de acontecer a aprendizagem. Abaixo veremos as propriedades que a teoria de Van Hiele apresenta:

- **Sequencial-** Os níveis obedecem a uma sequencialidade, isto é, para um determinado tema escolhido os alunos devem passar por todos os níveis para que haja compreensão. Por exemplo, o aluno só consegue perceber a inclusão de

classes de quadriláteros (nível de dedução informal) se distinguir as propriedades de cada uma dessas classes (nível de análise).

- **Linguística-** Cada nível tem uma linguagem, conjunto de símbolos e sistemas de relações próprios. A linguagem tem extrema importância para a compreensão do raciocínio matemático, deve-se utilizar uma linguagem específica de cada nível, para que os alunos possam interpretá-la. Por exemplo, não adianta falar em propriedade com os alunos que ainda estão no nível de reconhecimento, pois eles não conhecem ainda esse significado da palavra. Caso o professor faça um mau uso da linguagem pode fazer com que o aluno se sinta intimidado por não entendê-la, causando uma frustração e conseqüentemente não ocorrerá a aprendizagem devida.
- **Nivelamento-** Um aluno pode estar em níveis diferentes com relação a tópicos diferentes em geometria, como também, não há entendimento entre duas pessoas que raciocinam em níveis diferentes, ou se a instrução é dada num nível mais avançado que o atingido pelo aluno. É o que muitas vezes ocorre na relação professor-aluno. Por exemplo: não adianta o professor pedir a um aluno que está relacionando no nível de análise para fazer deduções, pois neste nível ele não denomina ainda o processo dedutivo.
- **Avanço-** O progresso entre os níveis depende da instrução oferecida, isto é, o aluno só progride para o nível seguinte depois de passar por atividades específicas, que o preparem para esse avanço. Na formulação inicial da teoria, Van Hiele afirma que o aluno passa de um nível a outro de modo brusco. Porém pesquisas realizadas indicam que há uma fase de transição na progressão de um nível a outro.
- **Conhecimentos intrínsecos-** Em cada nível de pensamento, o que era intrínseco no nível precedente torna-se extrínseco no nível atual, ou seja, o resultado de um nível torna-se o objeto de estudo do nível posterior. Por exemplo o aluno no nível de reconhecimento é capaz de reconhecer um quadrado, sem conseguir explicar porque aquela figura é um quadrado. Só quando atingir o nível de análise é que será capaz de explicar, através da exploração dos componentes do quadrado e de suas propriedades.

De acordo com a teoria do casal Van Hiele, o aluno precisa passar por cinco fases sequenciais de aprendizado para cada nível pois, só ao completar a quinta fase o aluno irá progredir para o nível seguinte. São elas:

- **Interrogação-** É uma fase preparatória para estudos que viram a posteriori. Nessa fase, o professor percebe quais os conhecimentos a priori que os alunos têm do assunto e esses percebem qual direção os estudos irão tomar.
- **Orientação Dirigida-** Os alunos realizam atividades do tema escolhido, previamente selecionadas pelo professor, de modo que, essas atividades tenham cuidadosamente um grau de dificuldade crescente, revelando gradativamente aos alunos as estruturas características do nível.
- **Explicação-** Os alunos expõem as experiências ao professor de maneira oral ou escrita, onde o papel do professor deve ser mínimo, corrigindo-os apenas quando

necessário, auxiliando os alunos a usar a linguagem específica do nível em que aqueles alunos se encontram.

- **Orientação livre-** Agora, as atividades propostas pelo professor têm que ter um grau de dificuldade maior que as dadas na fase 2, de maneira que eles tenham que utilizar os conteúdos anteriormente conhecidos, possibilitando ao aluno criar uma reação entre o tema estudado e suas conjecturas.
- **Integração-** Podemos dizer que este é o momento onde se tem uma visão geral do tema por parte dos alunos, onde esses reveem e resumem o que aprenderam.

Para obter sucesso (aprendizagem), o professor deve buscar alinhar suas ideias sobre ensino de Geometria com o nível de desenvolvimento do pensamento geométrico dos seus alunos, para isto se faz necessário que o professor através de testes ou atividades descubra qual é o nível ao qual seus alunos se encontram, vale ressaltar que diante uma sala heterogenia, o professor certamente encontrará alunos em níveis diferentes, de modo que deve elaborar atividades que diminuam essa discrepância sempre começando por um nível mais baixo, ou o mais próximo atingido pela turma, para que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver o pensamento geométrico.

Nossos estudos foram embasados em autores como D'Amore (2007), Vale (2015) e Santos (2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, ainda estamos trabalhando nos resultados, mas podemos adiantar que a sequência de atividades aplicada, busca levar o aluno a fazer construções geométricas de quadriláteros, onde essas mesmas atividades serão realizadas por um software geométrico dinâmico, onde nosso intuito é levar os alunos a desenvolverem o pensamento geométrico, apoiados na teoria de Van Hiele, com o objetivo de aprofundar informações sobre o ensino e a aprendizagem em Geometria, especificamente ao que se refere a aprendizagem de quadriláteros no Ensino Médio.

Tendo em vista os anseios dos jovens por uma educação moderna, dinâmica, prática e prazerosa, é papel do educador fornecer condições para que desenvolva de maneira satisfatória o processo ensino-aprendizagem, com novas metodologias de ensino e que sejam interessantes e plausíveis à nossa realidade diante do que preceitua os novos paradigmas educacionais, mostrando para os alunos que a Geometria pode ser aprendida de uma forma lúdica e divertida, contrariando o paradigma de que a Geometria é um conteúdo difícil, possibilitando ao aluno analisar, discutir, conjecturar, apropriar de conceitos e formular ideias.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pretendemos ao termino desta pesquisa poder identificar o nível do pensamento geométrico por parte dos alunos e observar até que ponto o uso dos recursos interferem na aprendizagem por parte dos alunos, diante de uma geração muito tecnológica temos a tendência a acreditar que a utilização do software será mais bem quista, contudo resultados concretos só serão possíveis após o termino da pesquisa.

**Palavras-chave:** Teoria de Van Hiele; Geometria; Pensamento Geométrico.

## REFERÊNCIAS

D'Amore, Bruno. **Elementos da Didática da Matemática**. Tradução: Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

Santos, F. T. M. **Efeitos da utilização do software régua e compasso no avanço dos níveis de pensamento geométrico de Van Hiele**. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

Vale, I. B, A. Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. **Boletim Gepem**, n.65, jul./Dez, 2015.