

O MODELO DE VAN HIELE NO ENSINO DE GEOMETRIA.

Cleyton Bueno Silva Costa

(Universidade Federal de Pernambuco - cleytonbueno2010@hotmail.com)

Everton Henrique Cardoso de Lira

(Universidade Federal Rural de Pernambuco - everton.ufpe@hotmail.com)

Resumo: Este trabalho é resultado da pesquisa que teve como objetivo observar o modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico e entender como funciona esta teoria de muito utilizada para diagnosticar os níveis de compreensão geométrica dos aprendentes em um dado processo de ensino. Inicialmente, houve uma breve descrição deste modelo, a fim de elucidar os princípios que sustentam esta teoria que também é considerada um modelo de aprendizagem, visto que descreve o processo de desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, indo da simples percepção das formas geométricas, até a refinada compreensão de provas e demonstrações, o que enriquece e muito o processo de ensino e aprendizagem. Para realização desta investigação foram analisadas atividades aplicadas, baseada nos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele, cujo modelo, permite identificar os objetos e os produtos de pensamento, definindo como o indivíduo opera em cada um desses níveis. Este modelo tem sido uma ferramenta utilizada para facilitar a compreensão de conteúdos de geometria, pois, oportuniza avaliar, através das habilidades demonstradas, o nível de desenvolvimento do pensamento geométrico e da aprendizagem de um aluno em determinado conteúdo. Sob o ponto de vista docente, pretendia-se investigar e sugerir ações práticas a partir da Teoria Van Hiele, que auxilia na identificação de competências e no direcionamento durante a aprendizagem. Propõe-se um ensino de Geometria que conduza ao desenvolvimento do pensamento geométrico apoiado em recursos didáticos no Laboratório de Ensino da Matemática. Esta pesquisa contribuirá para a melhoria do ensino e suscita reflexões sobre formação inicial e continuada de professores de matemática da educação básica.

Palavras-Chave: Geometria; Ensino; Van Hiele.

Introdução

O modelo de desenvolvimento geométrico e as fases de aprendizagem desenvolvidas por Van Hiele propõem uma forma de identificar em qual nível de maturidade geométrica os alunos se encontram e indicam os possíveis caminhos para ajudá-los a avançar de nível. A esse respeito, Rodrigues (2015) afirma “Esse modelo de pensamento geométrico pode proporcionar resultados satisfatórios para orientar a formação assim como para avaliar as habilidades dos alunos podendo fornecer-lhes um modelo útil para o uso em sala de aula.”

O que se observa atualmente é um quadro onde os alunos continuam com problemas em relação a resolução de problemas que envolvem conceitos matemáticos e os professores deixam



para trabalhar tais conteúdos no fim do ano letivo, mesmo mesmo alguns livros didáticos propondo uma relação entre os assuntos trabalhados e a geometria.

Lorenzato (1995) explicita duas causas que justificam, de forma mais significativa, essa ausência do ensino da geometria. Diz, primeiramente, que muitos docentes não possuem conhecimentos suficientes para introduzir a geometria em salas de aula, acabando por ensinar de forma superficial o assunto ou simplesmente não o ensinam. Depois, justifica-se pelo fato de que os livros didáticos abordam poucos conteúdos geométricos, ou os reduzem a definições, propriedades e fórmulas, sem contextualizar esses conteúdos à realidade do discente, como também não fazem uma intertextualidade com outras áreas do conhecimento.

O abandono da geometria ou a sua delegação a segundo plano tem efeitos drásticos na educação, onde os alunos do ensino básico e até mesmo do ensino superior apresentam sérias dificuldades na resolução de problemas que envolve conceitos geométricos básicos. Como, também, o ensino dos conteúdos de geometria quando é realizado acima do nível de compreensão em que se encontram os alunos, não resulta em aprendizagem dos conceitos em questão.

Por este motivo, a utilização de diferentes ferramentas para o ensino da geometria é indispensável. Envolver os alunos com objetos concretos para ao universo matemático pode tornar a aprendizagem mais efetiva, interessante e atrativa. A saída da prática do ensino tradicional e a aplicação de outros métodos - além do tradicional - para compreensão dos conceitos geométricos é um caminho que certamente atingirá uma maior quantidade de alunos e propiciará o aumento do nível de desenvolvimento do raciocínio dos mesmos. Com isso, Van Hiele sugere algumas etapas necessárias para organizar o ensino que serão abordadas em tópicos posteriores.

A primeira fase é a da interrogação: o professor deve identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o assunto a ser trabalhado. Na segunda fase, o ensino precisa ser direcionado através de atividades concretas, que se realizem numa sequência didática. A terceira fase é de explanação, esta fase é baseada em experiências anteriores, os alunos devem ser capazes de expressar através da linguagem oral ou escrita os resultados obtidos a partir de experiências e compartilhar estes resultados com o professor e colegas de sala.

Depois virá a fase de orientação livre, em que os estudantes devem utilizar os conhecimentos adquiridos para resolver atividades e problemas em formatos diferentes dos



anteriores. A integração é o quinto passo, onde os alunos reveem o que aprenderam com o objetivo de formar uma visão geral e uma nova rede interna de conhecimentos aprendidos.

Ainda com relação a apresentação dos conteúdos geométricos no livro didático, mostra-se a importância de se contemplar o modelo de Van Hiele, procurando estruturar o conteúdo de forma que atenda a hierarquia dos níveis, possibilitando com isso uma aprendizagem significativa da geometria e dessa forma confirmar o que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p. 51)

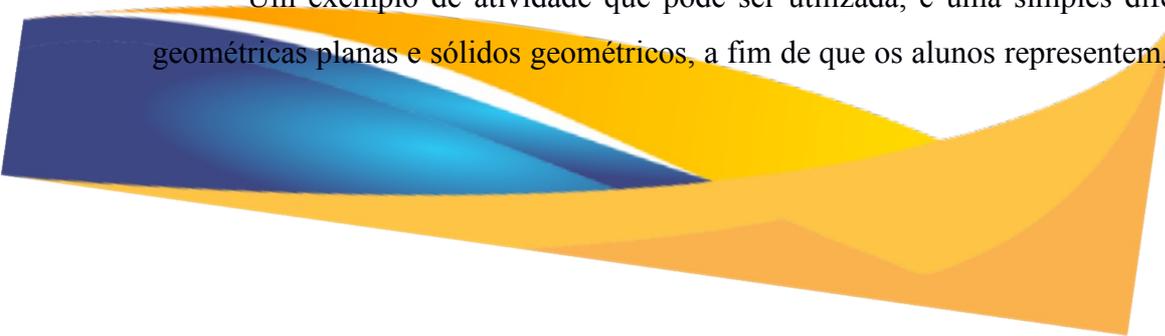
Metodologia

O Trabalho foi fundamentado com artigos e monografias relativas ao tema. A intenção do trabalho foi facilitar a compreensão do conteúdo para os alunos trazendo um conhecimento mais específico enriquecendo o espaço de ensino aprendizagem. Buscando contextualizar propostas lúdicas para serem desenvolvidas como atividade no Laboratório de Educação Matemática ou mesmo em sala de aula, com a finalidade de estimular os alunos a explorar, experimentar, raciocinar de forma organizada e resgatar conceitos assimilados de maneira a ampliar seus conhecimentos.

Primeiramente, organiza-se o roteiro metodológico que é de fundamental importância para que o aluno avance para um nível posterior, e Van Hiele já estabeleceu alguns pontos que podem orientar os professores a nivelar sua sala, afim de entender melhor os alunos.

Os alunos gostam de novidades, por esse motivo buscamos variar os materiais adotados para o desenvolvimento das tarefas na exploração dos conteúdos. Reconhece-se que em determinados momentos a escolha dos materiais didáticos e a mediação do professor pode ser fundamental para a aprendizagem.

Um exemplo de atividade que pode ser utilizada, é uma simples diferenciação de figuras geométricas planas e sólidos geométricos, a fim de que os alunos representem, através de desenhos,





identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações.

Utilizando-se das etapas descritas por Van Hiele e citadas anteriormente, deverá ser realizados os seguintes pontos:

1. Fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao estudo de formas planas e espaciais. Algumas perguntas provocativas e tarefas podem ser utilizadas nessa etapa.

2. Entregar para os alunos a folha com a proposta organizada pelo professor e os materiais concretos para manipulação e observação. Selecionamos figuras provocativas: Triângulo, quadrado, pirâmide e cubo para compor essa etapa.

3. Havendo a possibilidade de utilizar o computador é interessante a execução da tarefa de exploração e observação com o auxílio de softwares dinâmicos.

4. Os alunos expressam e trocam conhecimentos, a partir da experiência vivenciada. Após responderem as perguntas é possível confrontar e verificar as respostas em grupo. É possível verificar quais respostas/situações surgiram a partir da atividade proposta.

5. Nessa fase, as classificações que surgiram são sintetizadas e suas origens revistas com o objetivo de formar uma visão geral e uma nova rede interna de conhecimentos aprendidos.

O fato de os estudantes estarem em uma determinada série não iguala sua situação de desenvolvimento cognitivo do pensamento geométrico. Por isso, pode-se encontrar em uma turma alunos com diferentes níveis de compreensão em relação ao pensamento geométrico descrito pela Teoria de van Hiele.

O modelo de van Hiele conduz o aluno ao nível da visualização de um conceito geométrico, em seguida ao nível da análise, depois ao da ordenação lógica, mais adiante ao nível da dedução e, por fim, a atingir o nível do rigor da conceituação.

Resultados e discussão

O presente estudo traz uma importância significativa no que se refere à investigação do conhecimento matemático que os estudantes têm sobre determinados ramos e/ou conteúdos



matemáticos no início da formação docente. A par destes resultados o professor formador pode reorientar sua prática docente no sentido de sanar as dificuldades e fazer com que os estudantes possam melhorar o rendimento em disciplinas específicas da licenciatura, bem como estarem melhor preparados para atuar como docentes.

A aplicação da atividade permite que os alunos reflitam sobre as facilidades e dificuldades encontradas e os desafios superados. Inicia-se a proposta lançando perguntas intencionais para coletar informações e gerar um perfil global da turma. A fase 1 permite que os alunos demonstrem através das respostas os conhecimentos prévios sobre o reconhecimento de formas planas e espaciais. Poderá notar alguma dificuldade no reconhecimento dessas formas e na associação com objetos presentes na realidade vivenciada pelos alunos. Porém os erros podem ser corrigidos ao decorrer das atividades.

Os resultados obtidos com essa investigação revelaram dificuldades e deficiências de grau elevado no que se refere ao conhecimento de conceitos básicos da geometria, principalmente por se tratar de estudantes do primeiro ano da graduação, que acordo com os 12 níveis de desenvolvimento do pensamento de van Hiele, estes estudantes deveriam encontrar-se pelo menos no nível 3.

Tomando como exemplo uma pesquisa realizada por Sant'ana (2009), que realizou um trabalho com o intuito de saber em qual nível de Van Hiele de pensamento geométrico estavam os alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, utilizando-se da metodologia do estudo de caso, levantando hipóteses para que seja válida no contexto da vida real.

Aplicou-se um teste com 15 questões, as de 1 ao 5 era do nível básico, as de 6 a 10 do nível 1 e da 11 a 15 do nível 2. Para determinar o nível, levaram em consideração que os alunos poderiam errar até 2 questões para cada 5 questões determinadas dos níveis. A autora aplicou um teste em escolas diferentes no qual obteve os seguintes resultados:



Tabela 1– Escola A

Escola A – Total: 32 alunos	
<i>Nível</i>	<i>Número de alunos</i>
Básico	8
Nível 1	1
Nível 2	0
Sem Nível	23

Fonte: Autoria própria, 2009.

Tabela 2– Escola B

Escola B – Total: 61 alunos		
<i>Nível</i>	<i>Turma 1</i>	<i>Turma 2</i>
Básico	20	15
Nível 1	0	0
Nível 2	0	0
Sem Nível	12	14
	Total: 32 alunos	Total: 29 alunos

Fonte: Autoria própria, 2009.

Tabela 4– Escola D

Escola D – Total: 61 alunos		
<i>Nível</i>	<i>Turma 1</i>	<i>Turma 2</i>
Básico	13	19
Nível 1	0	0
Nível 2	0	0
Sem Nível	15	14
	Total: 28 alunos	Total: 33 alunos

Fonte: Autoria própria, 2009.





Tabela 5– Comparativo entre as escolas

Comparativo do nível de pensamento geométrico entre as escolas				
<i>Nível</i>	<i>Escola A</i>	<i>Escola B</i>	<i>Escola C</i>	<i>Escola D</i>
Básico	8	35	23	32
Nível 1	1	0	0	0
Nível 2	0	0	0	0
Sem Nível	23	26	42	29
	Total de alunos: 32	Total de alunos: 61	Total de alunos: 65	Total de alunos: 61

Fonte: Autoria própria, 2009.

Percebe-se que a maioria dos alunos da pesquisa não tinham um bom conhecimento das figuras geométricas.

Assim, o resultado desta pesquisa foi drástico, identificando que nas 4 escolas onde foram aplicadas a pesquisa, os professores de matemática trabalharam pouquíssimo a geometria com os alunos ou então, nunca trabalharam.

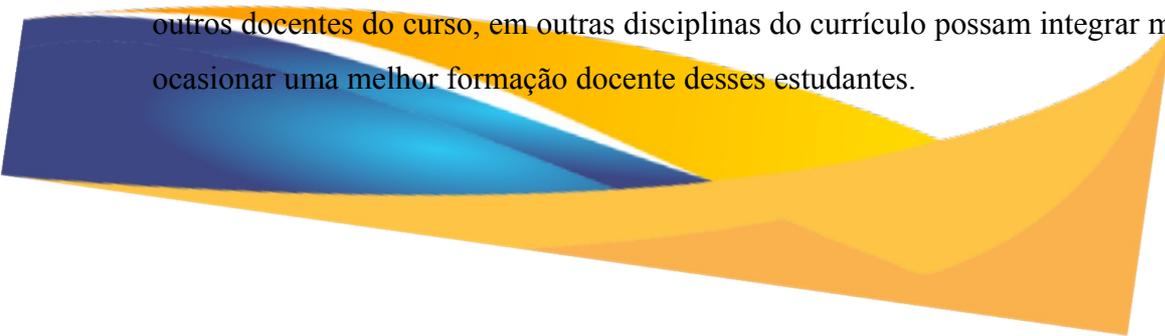
Conclusões

É verdade que as atividades demandam tempo, desde a confecção até a aplicação. E dependem do ritmo dos alunos.

O gerenciamento deste tempo de aprendizagem em consonância com o currículo tem sido um grande desafio observado no decorrer da pesquisa. Ainda é cedo para concluir que as atividades aplicadas pelos autores e as propostas adotadas realmente produzam o esperado avanço cognitivo dos alunos.

Porém, é nítido o progresso na forma como os alunos passam receber as novas informações, na maneira com a qual se empenham para realizar as atividades e nos depoimentos de que o conteúdo faz mais sentido.

O estudo, conforme já foi mencionado, pode trazer contribuições significativas para a formação inicial docente, já que o professor formador por meio dos resultados pode redirecionar sua prática a fim de sanar tais problemas, bem como ir mais além e dar encaminhamento para que os outros docentes do curso, em outras disciplinas do currículo possam integrar medidas que venham a ocasionar uma melhor formação docente desses estudantes.





Referências

ARBACH, Nelson. **O Ensino da Geometria Plana: O saber do aluno e o saber escolar.** São Paulo, 2006. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC/SP, São Paulo.

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Ensino Fundamental.** Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** A educação matemática em revista. Geometria. Blumenau, número 04, p.03-13, 1995. Edição especial.

NASSER, Lílian; SANT'ANNA, Neide P. **Geometria segundo a teoria de van Hiele.** Rio de Janeiro. IM/UFRJ - Projeto Fundão. 2004.

RODRIGUES, Alessandra Coelho. **O Modelo de Van Hiele de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico.** Trabalho de Conclusão de curso. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/AlessandraCoelhoRodrigues.pdf . Acesso em: 12 maio 2017.

SANT'ANA, Evandro Cardoso. **Geometria segundo modelo de Van Hiele: uma análise do nível de pensamento geométrico dos alunos ao final do ensino fundamental.** Centro Universitário La Salle. Canoas, 2009.