Comunicação e Resolução de Problemas Utilizando o Modelo van Hiele para a Exploração Geométrica em Sala de Aula

Gilmara Gomes Meira (aluna)[1]

GD3 – Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo do trabalho. O presente trabalho faz parte de uma pesquisa de Mestrado que se encontra em fase de desenvolvimento da pesquisa empírica e na qual enfatizamos o ensino e aprendizagem de Geometria a partir dos níveis de pensamento geométrico dos alunos de uma turma de 3° Ano do Ensino Médio. Baseamo-nos no Modelo van Hiele para identificar o nível de compreensão dos alunos pesquisados e desenvolver com eles novas tarefas. A Resolução de Problemas é para nós uma metodologia empregada no planejamento e desenvolvimento dessas tarefas. Pensando nos desafios constantes em relação ao ensino e aprendizagem de Matemática, buscamos por meio dessa pesquisa, entender e até mesmo rever limites e possibilidades viabilizados mediante desenvolvimento de algumas tarefas de Geometria desenvolvidas. Dessa forma, nosso questionamento é como os alunos se comunicam ao desenvolverem atividades de resolução de problemas geométricos, segundo o modelo van Hiele e assim as possíveis contribuições ao se trabalhar com atividades interpretadas através do referido modelo e o uso de materiais concretos para o desenvolvimento da compreensão geométrica. Para o desenvolvimento das tarefas iniciais, organizamos a turma em díades, já que uma das nossas propostas é o trabalho através da interação social. Para preparação dessas tarefas, realizamos previamente uma entrevista com a professora regente a qual identificamos pelo pseudônimo Rita que apontou em seus argumentos elementos fundamentais para o planejamento e organização das tarefas. A turma em pesquisa demonstrou significativa participação e entusiasmo, fazendo-nos identificar que a grande maioria, mesmo ao término do Ensino Médio, encontra-se no nível de reconhecimento.
.

Palavras-chave: Comunicação. Resolução de Problemas Geométricos. Modelo de van Hiele. Ensino Médio. Sala de Aula.

Introdução

Vivendo a experiência de atuar em sala de aula durante minha formação, foi possível perceber que apenas as aulas tradicionais não mais dão conta das demandas formativas, pois observando os alunos percebi que, em maior parte, tratam a disciplina não com sentimento de uma ciência importante e indispensável no seu cotidiano, mas como algo frustrante que só serve para lhes trazer problemas na escola. Diante de algumas experiências que participamos – a exemplos de Programas de Extensão e Estágio Supervisionado, temos notado que muitas dificuldades dos alunos são manifestadas,

---

[1] Universidade Estadual da Paraíba, e-mail: gilmarameira@yahoo.com.br, orientadora: Profª Drª Kátia Maria de Medeiros.
Agradecemos À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, no âmbito do Projeto *Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade*, do Programa Observatório da Educação (Edital 049/2012/CAPES/INEP), que financiou passagens e diárias da autora.

sobretudo, em relação a conceitos de Geometria. Com isso, a partir das práticas e leituras acerca do ensino e aprendizagem de Matemática, sobretudo de Geometria que, em muitas realidades, encontra-se numa situação preocupante em relação às concepções e, por vezes, às práticas, organizamos nossa proposta de pesquisa.

A concepção de espanto em relação à Matemática é algo histórico e social, agravou-se de forma a hoje estarmos permeados numa realidade delicada, pois observamos a desmotivação em relação à aprendizagem e a dificuldade em trabalhar quando, na maior parte das vezes, os alunos abominam a disciplina, substituindo a criticidade e reflexões por reclamações e sentimentos de incapacidade. Com base nesses fatos vividos e observados, passamos a refletir sobre como significar ou pelo menos ressignificar a concepção e dinâmica do ensino de Geometria.

Muitas vezes, os alunos, mesmo em níveis de escolaridade mais elevados, apresentam sérias fragilidades nos conceitos da Geometria, não conseguindo identificar pelo menos a nomenclatura ou propriedades dos elementos considerados básicos na Geometria Plana. No entanto, isto vem denunciando as muitas fragilidades nesse estudo, bem como no ensino da Matemática de modo geral. Curiosamente, uma das motivações para o desenvolvimento do modelo de aprendizagem, chamado modelo de van Hiele foram aspectos desse tipo.

Nesse sentido, nossa questão de pesquisa é a seguinte: *como os alunos se comunicam ao desenvolverem atividades com resolução de problemas geométricos, segundo o modelo van Hiele?*

Com base nesse questionamento, elencamos alguns dos principais objetivos, visando, de modo geral, analisar os limites e as possibilidades de resolução de problemas que levam em consideração o nível de compreensão do modelo van Hiele, com alunos do 3º Ano do Ensino Médio.

Com este intuito, elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a concepção da professora regente da disciplina em relação ao ensino e aprendizagem da Geometria e possíveis procedimentos didáticos utilizados em suas aulas;
- Identificar o nível, segundo o modelo van Hiele, em que a turma se encontra com relação à Geometria;
- Propor testes de van Hiele para identificar o nível de compreensão geométrica de cada aluno;

- Propor atividades com a resolução de problemas geométricos utilizando materiais concretos, para a verificação do nível de pensamento geométrico das díades;
- Analisar a forma que os alunos interagem e se comunicam no desenvolvimento das tarefas;
- Verificar o nível de desenvolvimento pensamento geométrico ao final das atividades propostas.

Portanto, acreditando na Geometria como parte indispensável no processo ensino/aprendizagem da Matemática, a qual oportuniza o desenvolvimento de pesquisas, favorece no entendimento de conceitos e prioriza outros caminhos de interpretação, é que a consideramos como tópico primordial para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

Geometria: um conhecimento a ser considerado

A forma como a Geometria vem sendo desenvolvida há muitos anos no Brasil, tem gerado muitos impasses, por ser rotineiramente trabalhada de modo muito linear, convencional e, consequentemente, pouco significante. Mediante isso, os alunos apresentam sérias dificuldades de visualizar, reconhecer e demonstrar. Assim, ensino e aprendizagem têm acontecido de forma descompactada, estando os aprendizes, muitas vezes, a generalizar casos particulares. Conforme Dreyfus e Hadas (1994) os alunos devem ser levados a considerar diferentes casos para, posteriormente, decidir se a afirmação é verdadeira ou falsa. Os autores asseguram que o sucesso do aluno, frente ao que estuda permite reforçar a motivação para aprender de forma mais significativa. Segundo Leivas (2012) é necessário que a aprendizagem de Geometria esteja centrada em um processo que envolva visualização e manuseio de materiais concretos.

Dessa forma, o desenvolvimento do pensamento geométrico precisa ser estimulado desde as séries iniciais para que o aluno possa evoluir de forma mais efetiva. De acordo com Leivas (2012, p. 28) "*o conceito deve ser formado de forma reflexiva e consciente, produzindo sentimento de certeza a partir da auto evidência*". Com isso, percebemos a necessidade que há no desenvolvimento de atividades exploratórias e questionamentos que levem ao conceito, não descartando o posicionamento individual dos alunos.

A ideia central para modificar o quadro em que se encontra o trabalho com a Geometria, não é criar uma sequência de algoritmos para que eles possam "ganhar" habilidades para resolver questões, e sim buscar meios nos quais possam se sentir mais

motivado para a aprendizagem, dessa forma, criando o hábito de pesquisar, questionar, refletir e investigar mediante sua prática. Por essa razão, é muito importante valorizar o que o aluno é capaz de fazer e incentivá-los a progredir, sem interferir diretamente em suas realizações.

As ideias geométricas são úteis para representar e resolver problemas em outras áreas da Matemática e até mesmo em situações do mundo real. Assim, seu ensino deveria estar integrado, sempre que possível, com outras áreas, pois as representações geométricas podem ajudar os alunos a dar sentido à área, às frações, aos histogramas e aos dados colhidos. Os gráficos podem servir para conectar a Geometria e a Álgebra. Além disso, quando aos alunos de qualquer nível, são dadas oportunidades de trabalhar com coisas que não seja apenas abstração sem significado prático, o estímulo para aprendizagem é certamente maior, consequentemente, esse fator pode facilitar o trabalho docente.

Sabemos que não é tão simples envolver a maioria dos alunos nas aulas de Matemática, isto porque eles criam uma concepção equivocada em relação ao sentido da disciplina, pensando, em sua maioria, ser esta disciplina difícil e pouco motivante. Isto acarreta uma sequência de problemas que se agravam no decorrer dos anos de escolaridade e os alunos criam possíveis bloqueios que interferem no seu desenvolvimento intelectual em relação ao conhecimento matemático. Veloso, Bastos e Figueirinhas (2009) apontam a real importância de proporcionar experiências com o uso de materiais concretos manipuláveis, os quais, assim como qualquer outro recurso, precisam estar de acordo com o nível de escolaridade e a idade dos aprendizes.

Pensando no ensino de Matemática, particularmente de Geometria, percebemos que, apesar de tantos trabalhos desenvolvidos com essa temática, o problema permanece e grande parte dos alunos ainda apresentam muitas dificuldades de raciocínio e visualização, sobretudo quando pensamos na resolução de problemas. Portanto, é muito importante que aos alunos, desde as séries iniciais, seja dada oportunidades de pensarem a partir da visualização e manipulação.

De acordo com os Princípios e Normas para a Matemática Escolar do NCTM (2008), por meio das representações e da construção de formas tridimensionais em duas dimensões e construção de formas tridimensionais, a partir de representações a duas dimensões, os alunos poderão compreender as características das formas.

Resolução de Problemas: um caminho metodológico

Se tratando da resolução de problemas, sabemos que embora seja de um valor supremo para o trabalho com conteúdos matemáticos e desenvolvimento intelectual, muitos são os desafios para inseri-los nas aulas de Matemática, em consequência de muitos fatores, entre tais se encontra o baixo nível de conhecimento por grande parte dos alunos da escola pública brasileira, particularmente as da rede estadual e municipal que, na maior parte de sua vida escolar a atividade mais frequente ou a única foi e possivelmente continua sendo a resolução de exercícios, o que é insuficiente mediante as cobranças sociais atuais.

Na resolução de problemas, é muito importante a compreensão de texto, isto é, saber interpretar, considerar possíveis estratégias para resolução, o que demanda um leque de conhecimentos prévios. Conforme salienta os Princípios e Normas para Matemática Escolar do NCTM (2008, p. 394) "*a predisposição para a resolução de problemas inclui confiança e vontade de empreender novas e difíceis tarefas*". Esse fator é justificado pela necessidade de inovação, tendo em vista que, na maior parte das vezes, o ritmo e metodologia em algumas aulas de Matemática têm causado acomodação e rejeição com relação ao estudo da disciplina.

Como em qualquer atividade, na resolução de problemas, o planejamento é fundamental, pois no envolvimento da proposta os alunos podem fazer conjecturas que levem a novos problemas, por isso, é necessário que o docente esteja bem preparado. Com base nos Princípios e Normas para Matemática Escolar do NCTM (2008) para que aconteça a resolução de problemas com sucesso, é indispensável o conhecimento de conteúdos matemáticos, de estratégias de resolução de problemas, a capacidade de auto regulação, e uma predisposição para a colocação e resolução de problema.

De acordo com Medeiros (2001) um problema para receber essa denominação precisa de fato ser desafiador para o aluno, levando-o a pensar, argumentar, buscar caminhos de solução o que, com certeza, não é uma tarefa imediata. Na Resolução de Problemas as regras do contrato didático, sem dúvidas, influenciam muito nas atitudes dos alunos, que querem resolver tudo de forma rápida através de um procedimento explícito, importando, muitas vezes, somente encontrar uma resposta. Segundo a autora, os exercícios que ela classifica por problemas fechados, são muito tradicionais nas aulas de

Matemática e é inserido no processo de ensino e aprendizagem de uma forma que limita a criatividade dos alunos pela forma como são apresentados, ou seja, apresenta um contexto muito limitado, palavras que dizem de imediato a operação a ser utilizada e quase sempre são propostos a partir de um conteúdo exposto.

Os problemas que recebem a denominação de problemas abertos propicia que os alunos pensem não de forma linear, mas com um olhar crítico e reflexivo. Conforme argumenta Medeiros (2001) esses tipos de problemas podem ser desenvolvidos em grupos o que pode diminuir o medo e aumentar as chances de produção mais eficientes. De acordo com Allevato (2008) nos problemas abertos são explorados múltiplos caminhos para se chegar à solução, enquanto que nos problemas fechados tudo já é pré-determinado, ou seja, tanto a situação inicial quanto a resposta para o problema são pré-determinados.

Segundo Allevato (2008) a expressão composta pelas palavras ensino - aprendizagem - avaliação, tem o objetivo de expressar uma concepção em que ensino e aprendizagem devem ocorrer de forma simultânea no processo de construção do conhecimento, tendo o professor por guia e os alunos por co-construtores desse conhecimento.

O fato de propor problemas pertinentes, segundo o interesse dos alunos, pode deixar o ensino de Matemática mais interessante, uma vez que o aluno sente-se mais envolvido e desafiado a resolver a situação proposta, entretanto, isto não é uma tarefa simples, precisa de interesse e conhecimento por parte do professor para que ele possa motivar e orientar os alunos no desenvolvimento da tarefa. Assim, conhecer o aluno, bem como sua realidade, é muito positivo no sentido da elaboração das propostas a serem desenvolvidas em sala de aula, pois o interesse do aluno é primordial para um desenvolvimento de um ensino mais satisfatório.

O Modelo van Hiele para análise da compreensão geométrica

Dina van Hiele Geldof e Pierre Marie van Hiele preocupados com a frequência na qual os alunos se confundiam nas interpretações geométricas, como por exemplo, no reconhecimento de que um quadrado é um retângulo, criaram o modelo conhecido mundialmente por *Modelo van Hiele*, esse que tem a função de orientar a formação e assim avaliar as habilidades do aluno. O modelo é composto por cinco níveis de compreensão, os quais, segundo Crowley (1994) descrevem características do processo de pensamento.

Lorenzato (1995) destacava que ainda era pouco conhecido o modelo van Hiele aqui no Brasil. E com o passar dos anos, observamos que pouca coisa mudou, pois a maior parte dos docentes em atuação não sabe de que trata o referido modelo nem seu objetivo. As ideias preliminares desse modelo, objetiva que os alunos avancem a partir de uma sequência de níveis de interpretações dos conceitos geométricos. Assim, os avanços de um nível para outro deverá ocorrer por meio de um desenvolvimento planejado de atividades, uma vez que o progresso dos níveis de compreensão geométrica depende, mais especificamente, de uma aprendizagem adequada à idade do aluno.

O *nível 0* (zero) ou 1º nível, denominado "visualização" é o mais elementar, nesse nível os alunos simplesmente percebem o espaço como algo em torno deles. Aqui muitos alunos já são capazes de comparar e nomear figuras geométricas, apenas por sua aparência. Já o *Nível 1* (um), chamado Análise, começa com uma análise dos conceitos geométricos, o reconhecimento das propriedades e o uso dessas propriedades para resolver problemas. Por exemplo, a descrição de um paralelogramo a partir de suas propriedades. Mas os alunos nesse estágio ainda não têm maturidade suficiente para estabelecer relações entre propriedades e não entendem definições.

No *Nível 2* (dois), chamado de Dedução informal, os alunos iniciam um maior grau de abstração, pois já conseguirão estabelecer inter-relações de propriedades de figuras e reconhecer as classes. No entanto, formulam argumentos informais, mesmo não compreendendo o significado das definições ou axiomas. O *Nível 3* (três) denominado Dedução, é compreendido como o momento no qual os alunos começam a compreender o processo dedutivo das demonstrações, sendo a dedução uma maneira de estabelecer a teoria geométrica no contexto de um sistema axiomático. Enquanto o *Nível 4* (quatro) rigor é o momento no qual os sujeitos apresentam maior capacidade de compreender demonstrações formais, como por exemplo, Geometria não euclidiana. Para Pierre Van Hiele os três primeiros merecem maior atenção.

Segundo Crowley (1994) os Van Hiele propuseram cinco fases sequenciais de aprendizado, que são: 1. *Interrogação/informação,* na qual existe diálogo entre professor e alunos, na proposta de desenvolverem atividades envolvendo os objetos de estudo do respectivo nível. Nesse sentido, leva-se em consideração o conhecimento prévio dos discentes, e o professor os orienta na direção dos estudos; 2. *Orientação dirigida,* nessa fase eles exploram conteúdos através do material sugerido pelo professor. Então com a realização das atividades os alunos compreenderão as estruturas características do nível; 3.

Explicação, os estudantes tomam por base as explicações anteriores e expressam trocando suas visões sobre o que observaram. Nessa fase o papel do professor é orientá-los no uso de uma linguagem precisa e adequada; *4. Orientação livre***,** essa é a fase de tarefas mais complexas, na qual poderão ser organizadas com muitas pessoas, ou que podem ser concluídas de diversas maneiras ou não, como o trabalho com tarefas abertas; 5. *Integração,* que os alunos reveem e sumarizam o que aprenderam com o objetivo de formar uma visão geral da nova rede de objetos e relações (CROWLEY, 1994), assim, ao término dessa fase, os alunos adquirem um maior grau de abstração.

De acordo com Nasser e Sant'anna (2010) a melhor forma de reconhecer em que nível o discente está raciocinando é através da observação direta do seu modo de raciocinar e de suas estratégias ao resolver os problemas. Para tanto, recomendam atividades que levem os estudantes a pensar, desenvolver estratégias e mostrar suas respostas como melhor alternativa na identificação do nível de Van Hiele, sob o qual eles estão raciocinando. Com isso, o professor deve estar muito atentamente observando tudo que eles falam e desenvolvem.

Metodologia

Com o desenvolvimento da Educação Matemática, nos últimos anos, é apontada uma série de contribuições favoráveis ao ensino e aprendizagem valorizando atitudes mobilizadoras na sala de aula de Matemática, nas quais o professor tem a função de mediador, enquanto os alunos devem ser os agentes das ações. Com base nisto, nossa pesquisa será composta por estudos de caso, o qual é muito comum em pesquisas dessa natureza e que, de acordo com Ponte (2006), acrescenta conhecimento ao conhecimento já existente, na busca de compreender em profundidade o como e os porquês dos fatos. Ao mesmo tempo, o autor salienta que o estudo de caso é de uma eficiência singular para investigar questões de práticas e aprendizagem dos alunos.

Nossa pretensão é entender possíveis limites e possibilidades viabilizados mediante desenvolvimento de algumas tarefas de Geometria desenvolvidas em sala de aula com base no nível de compreensão dos alunos. Nosso campo de pesquisa está sendo uma escola pública estadual, localizada na cidade de Cabaceiras, no cariri paraibano, e os participantes para realização da mesma são alunos de uma turma de 3º Ano do Ensino Médio.

Nossa pesquisa tem essência diretamente de ordem qualitativa, que é uma das mais eficientes formas de capturar a realidade empírica, exigindo grande seriedade no que se observa e como observar. Esse tipo de pesquisa assume diversas formas e é conduzida em múltiplos contextos. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) as investigações qualitativas privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos de investigação. Além disso, nosso principal interesse não é apenas os resultados, mas, sobretudo, os processos de desenvolvimento que, segundo os autores, é uma característica forte da pesquisa qualitativa. Concomitante a isto, o desenvolvimento de todos os processos que envolvem a pesquisa assumirá uma ordem descritiva para demonstração dos fatos.

De acordo com Araújo e Borba (2012) quando priorizamos a compreensão e não apenas os resultados corretos, é importante que se busquem procedimentos como entrevistas, observação participante, e possíveis análises de vídeos, para auxiliar na compreensão a um dado fenômeno. Assim, antes do planejamento formal das tarefas para identificação do nível de van Hiele que a turma se encontra, realizamos uma entrevista semi-estruturada com a professora regente, a qual identificamos pelo pseudônimo Rita. Usamos aparelho de áudio para gravação dessa entrevista, e com ela nossa pretensão foi compreender experiências e concepções, bem como, termos conhecimento acerca do perfil dos alunos para o planejamento das tarefas. Rita falou sobre a turma, suas potencialidades e limitações e do trabalho que desenvolve continuamente com a mesma.

De acordo com Latas (2012) a Matemática acessível a uma turma implica, por um lado, que o professor conheça seus alunos, saiba em que nível de compreensão se encontram, podendo, assim, proporcionar o desenvolvimento de estratégias próprias e, por vezes, informais de raciocínio. Em virtude disto, se evidencia a necessidade do conhecimento cultural e histórico da Matemática.

Consideramos que a interação social pode assegurar resultados mais satisfatórios, pois um aluno ajuda o outro e, assim, ambos interagem, dialogam e, certamente refletem, por essa razão é que desenvolvemos a proposta de trabalho em díades. Para o desenvolvimento dos alunos, levamos todos os materiais necessários, tais como os roteiros de atividades, e com eles sólidos geométricos, figuras planas, placas de isopor revestidas em E.V.A., canudos, tachinhas, etc.

Para organização de atividades, nos apoiamos em Nasser e Sant’anna (2010) com suas propostas de trabalho do Projeto Fundão da UFRJ e na proposta de Oliveira e Gazire

(2012) que apresentam módulos de atividades que têm como referência o trabalho de alguns dos mais importantes pesquisadores da teoria de van Hiele.

No decorrer de toda a pesquisa estamos fazendo uma análise global das atividades desenvolvidas em sala de aula, em que os alunos são observados em sua totalidade. Dessa forma, a comunicação oral ou escrita, desempenho, interação e criatividade, são fatores preponderantes na nossa análise.

A turma em pesquisa estuda no turno matutino e é então composta por 21 alunos, numa faixa etária que varia entre 16 e 19 anos de idade, residindo 11 na zona urbana e 10 na zona rural do município. A maior parte da turma é composta pelo público feminino e apresenta características que dá indícios de que é um campo produtivo de trabalho, uma vez que há uma interação bem dinâmica entre ambos. Para essa primeira parte de nossa pesquisa empírica, estivemos presentes na turma durante dois dias consecutivos, desenvolvendo todas as tarefas planejadas em díades.

Na segunda parte de nossa pesquisa empírica passaremos a trabalhar de forma individual, ou seja, particularmente queremos compreender como se encontra o nível de compreensão de cada aluno para, posteriormente, trabalharmos mais uma vez com algumas díades selecionadas, conforme nossos objetivos, e desempenho particular nas atividades de identificação do nível segundo o modelo van Hiele. Assim, iremos propor outras tarefas que envolvam a resolução de problemas e, com elas, nossa pretensão é verificar o desenvolvimento, rendimentos e os possíveis resultados da nossa proposta conforme os objetivos elencados.

Alguns Resultados Parciais

Conforme mencionamos na metodologia, estamos desenvolvendo nossa pesquisa numa turma de 3º Ano do Ensino Médio, relativamente pequena e que tem apresentado resultados produtivos em relação à dinâmica que propomos. Com relação à professora regente que chamamos de Rita, ela atua como docente de Matemática há 10 anos nas escolas públicas do município, sendo atualmente efetiva da rede estadual. Na entrevista ela apresenta parte de suas concepções em relação ao exercício docente, e destaca a importância que há em trabalhar com recursos didáticos - concretos e tecnológicos, entretanto, ressalta os desafios que existem para inseri-los nas aulas e também das

limitações dos alunos, fala sobre algumas experiências com trabalhos desenvolvidos com os materiais concretos, apresentando grande pertinência, para o desenvolvimento da disciplina e empenho dos alunos. Com o posicionamento da professora Rita frente aos nossos questionamentos, durantes a entrevista, conseguimos planejar mais adequadamente as propostas que foram desenvolvidas.

Com a permissão da Professora Rita, tivemos nosso primeiro contato direto com a turma para trabalhar as atividades planejadas com o objetivo de identificar o nível, segundo o modelo van Hiele, em que a turma se encontrava em relação à Geometria. Foi um momento muito importante, pois a turma apresentou características muito relevantes para obtenção dos nossos dados, sobretudo, assiduidade. Para o desenvolvimento dessas atividades ficamos na turma cerca de quatro aulas, distribuídas em dois dias consecutivos, com a presença de dezessete alunos, pois quatro haviam faltado.

Por meio de algumas tarefas, é possível que a turma inteira crie situações em que os alunos deixem de participar individualmente e passem a socializar suas ideais. Assim, é necessária uma atenção especial do professor. Conforme Bishop e Goffree (1986) ao envolver os alunos numa situação desta, os professores podem tentar criar um ambiente descontraído, no qual os alunos possam exteriorizar os seus raciocínios, mesmo quando estes não estão corretos.

Embora a turma em pesquisa seja heterogênea o nível de pensamento geométrico dos alunos apresenta muitas semelhanças, alguns apresentam mais facilidade em comunicarem-se de forma oral ou escrita, outros têm maiores dificuldades ou se apresentam timidamente em relação a essa prática. Em relação ao bidimensional e tridimensional notamos muitas carências na diferenciação, pois a maioria tem uma forte tendência em considerá-los de igual maneira. A nomenclatura ou classificação das figuras foi também motivo de dificuldades para a maioria. Em relação ao nível com base no modelo van Hiele, entendemos que eles apresentam características que demonstram estar no 1° nível do modelo van Hiele, chamado Visualização ou reconhecimento, pois reconhecem e comparam a nomenclatura das figuras, apenas por sua aparência global, o que, de acordo com Nasser e Sant’anna (2010) são características que marcam o nível de pensamento geométrico, de acordo com o referido modelo.

Referências

ALLEVATO, N. S. G. O Computador e a Aprendizagem Matemática: reflexões sob a perspectiva da Resolução de Problemas. Anais do I Seminário em Resolução de Problemas, São Paulo: UNESP: 2008.

BISHOP, A. J. GOFFREE, F. *Perspectives on Mathematics Education (Cap. 8). Org.* B. Christiansen, A. G. Howson e M. Otte e publicado pela editora D. Reidel, em 1986.Tradução: José Manuel Varandas, Hélia Oliveira e João Pedro da Ponte.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte, Autêntica, 2012.

CROWLEY, M. L. *O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico.* In: LINDQUIST, M. M. e SHULTE, A. P. (org) Ensinando e Aprendendo Geometria. Tradução: Hygino H. Domingues. Atual. São Paulo, 1994 p. 1-19.

DREYFUS T.; HADAS, N. *Euclides deve permanecer – e até ser ensinado.* In: LINDQUIST, M. M. e SHULTE, A. P. (org) Ensinando e Aprendendo Geometria. Tradução: Hygino H. Domingues. Ed. Atual. São Paulo, 1994.

LATAS, J. *Despertar o pensamento geométrico com a hierarquização de quadriláteros.* In: Educação e Matemática: Revista da Associação de Professores de Matemática. Lisboa, 2012. (p. 7-11)ISSN 0871-7222.

LEIVAS, J. C. P. *Percepção e coordenação visual e motora no desenvolvimento do pensamento geométrico* In: Educação e Matemática: Revista da Associação de Professores de Matemática. Lisboa, 2012. (p. 27-32) ISSN 0871-7222.

MEDEIROS, K.M. *O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula*. In Educação Matemática em Revista, nº 9/10.SP, SBEM, 2001.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. *Geometria Segundo a Teoria de Van Hiele.*2 ed. Rev. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema, 25*, 2006. p. 105-132.

PRINCÍPIOS E NORMAS PARA MATEMÁTICA ESCOLAR DO NCTM. Associação dos Professores de Matemática - APM. Tradução: Madga Melo. Lisboa, 2008. ISBN: 978-972-8768-24-9.

VELOSO, E.; BASTOS, R.; FIGUEIRINHAS, S. *Isometrias e Simetrias com materiais manipuláveis*. In. Educação e Matemática – Revista da Associação de Professores de Matemática – Ed. 101 APM, 2009.