

RELAÇÕES ENTRE ATITUDES E CONCEPÇÕES DE PROFESSORES ACERCA DA GEOMETRIA

*Odalea Aparecida Viana
odalea@pontal.ufu.br*

*Rosângela Maria Medeiros da Silva
rosangelamedeiros.s@gmail.com*

*Beatriz Aparecida Ribeiro da Silva
beatriz_biaribeiro@hotmail.com
Universidade Federal de Uberlândia*

Resumo:

A pesquisa levantou atitudes e concepções de 48 professores do ensino básico a respeito do ensino e da aprendizagem da geometria, com foco na espacial. Foram aplicados um questionário e uma escala de atitudes em relação à geometria. A maioria alegou gostar de ensinar geometria; associou o tema ao estudo do mundo físico; alegou que os alunos se interessavam pelas duas geometrias, mas tinham dificuldades com a nomenclatura e com a planificação de figuras. As atitudes não eram desfavoráveis à geometria; os que lecionavam nos anos finais e no ensino médio e aqueles que se percebiam como bons professores de geometria tinham atitudes mais positivas; estas não se relacionaram com tempo de magistério. O trabalho sugere forte tendência de os professores contextualizarem a geometria e utilizarem materiais manipuláveis, mas levanta preocupação com o desenvolvimento de habilidades e do pensamento necessárias para a formação dos estudantes, situação não citada pelos professores investigados.

Palavras-chave: Concepções; atitudes em relação à geometria; ensino de geometria.

1. Introdução

No final da década de oitenta muitos professores das series iniciais foram surpreendidos com as propostas curriculares para o ensino de matemática em que estavam incluídos conteúdos relativos à geometria espacial. A denominação das figuras, como poliedros e corpos redondos, e também a planificação de figuras tridimensionais eram exemplos de habilidades a serem desenvolvidas com as crianças, já no início da escolarização. Na época, já eram apresentadas as dificuldades existentes no ensino da geometria no país e a abordagem de conceitos relativos às figuras tridimensionais pareceu, para muitos professores, mais um obstáculo na busca de um melhor ensino da matemática. Nos anos seguintes,

Lorenzato (1995) já alertava para a fragilidade do ensino da geometria nos cursos de formação de professores e ponderava que a geração que não estudou geometria não saberia como ensiná-la.

Desde então, a geometria tem despertado interesse de vários pesquisadores. Na última década, podem ser encontradas várias pesquisas que tratam de questões relativas ao ensino e aprendizagem da geometria, seja plana ou espacial. Tanto os resultados dessas pesquisas como daquelas que tratam de avaliações feitas em larga escala (VIANA, 2010) indicam que existem dificuldades neste ramo da matemática.

Voltar a atenção para o professor que ensina geometria tem sido o objetivo de vários estudos, como os de Almouloud (2004); Barrantes e Blanco (2006); Crescenti (2005); Guimarães *et al* (2006); Lamonato e Passos (2009); Nacaratto (2005) e Vasconcelos (2004). A partir desses trabalhos, pode-se afirmar que muitos professores carecem de construir conceitos e adquirir significados para a sua prática pedagógica em geometria espacial.

Apesar dos trabalhos existentes que buscam conhecer os significados atribuídos pelos professores às práticas pedagógicas, considera-se que faltam elementos mais específicos que caracterizem o modo como eles concebem a geometria espacial, bem como o ensino e a aprendizagem desse conteúdo.

Considera-se, concordando com Thompson (1984), que, para melhorar a qualidade do ensino da matemática – e da geometria, em particular – ainda é necessário verificar os pontos de vista, as crenças, as concepções, os sentidos dos professores que ensinam esse conteúdo, já que a compreensão desses elementos pode explicar suas opções metodológicas.

Além de questões mais ligadas à cognição do professor – como são as concepções – sabe-se da influência de fatores afetivos e emocionais no processo de ensino e aprendizagem. Sentimentos como a segurança, a confiança nas suas capacidades e o interesse em construir conhecimentos são questões de ordem afetiva que fazem parte do construto atitudes, tema amplamente discutido na psicologia da educação matemática, conforme mostram os trabalhos de Dobarro e Brito (2010); Faria *et al* (2009); Kochhann *et al* e Pirola (2011); Moura e Crepaldi (2010). As atitudes têm componente afetivo, cognitivo e comportamental e podem ser inferidas por meio de medidas psicológicas.

Os cursos de formação inicial e continuada de professores das séries iniciais do ensino fundamental muitas vezes privilegiam a aritmética em detrimento do conhecimento

geométrico. Tal fato acaba por formar, nos professores, atitudes desfavoráveis acerca da geometria, o que interfere nas suas práticas pedagógicas e na aprendizagem e nas atitudes dos alunos. Já os cursos de Licenciatura em Matemática muitas vezes tratam a geometria espacial em um nível formal de conceituação, não dando oportunidades para que os futuros docentes vivenciem a prática do ensino desse conteúdo com as crianças.

Foram encontrados poucos trabalhos que relacionassem as concepções com as atitudes de professores em relação à matemática. Na revisão bibliográfica que pôde ser feita, não foram localizados trabalhos que estudassem relações entre concepções e atitudes de professores em relação à geometria.

Assim, esse trabalho pretendeu levantar concepções de professores a respeito do ensino e aprendizagem da geometria, com ênfase na geometria espacial, e buscar relações entre essas concepções e as atitudes frente a esse conteúdo.

2. Concepções e atitudes

Com base em Ponte (1992), pode-se afirmar que o estudo das concepções dos professores torna-se importante quando se pressupõe que existe um substrato conceptual que assume um papel determinante no pensamento e na ação desses profissionais.

Várias são as definições do termo concepções. De acordo com Ponte (1992), este substrato é de natureza diferente dos conceitos específicos – pois não diz respeito a objetos ou ações bem determinadas – mas constitui uma forma de organizar, de ver o mundo, de pensar. Uma das características das concepções é que elas não são reveladas com facilidade, pois muitas vezes não se tem real consciência sobre elas e as mesmas não são se reduzem a aspectos observáveis do comportamento.

As concepções, de natureza essencialmente cognitiva, estruturam o sentido que se dá às coisas e determinam e limitam as possibilidades de atuação e compreensão. Elas são formadas por meio de um processo que é ao mesmo tempo individual – já que pode ser oriundo da experiência, e também social – quando é resultado de confronto das elaborações pessoais com as das outras pessoas. Na definição de Moron e Brito (2001), concepção é

a maneira própria de cada individuo elaborar, interpretar, representar suas idéias e agir de acordo com as mesmas; é construída a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma serie de variáveis do ambiente: conhecimentos, valores, experiência prática, componente emocional. (MORON & BRITO, 2001, p.16)

Considera-se que o processo de formação das concepções de um professor em relação à geometria deve ser influenciado em grande parte pelas propostas curriculares que conhece, pelos livros didáticos que já utilizou, pelas avaliações oficiais em larga escala, pelo conhecimento obtido em seu processo de formação inicial e/ou continuada e, principalmente, pela experiência vivenciada em sala de aula.

Já as atitudes podem ser definidas, conforme os estudos realizados por Eagly e Chaiken (1993), como sendo uma tendência psicológica que pode ser expressa quando um indivíduo avalia alguma coisa com certo grau de aprovação (demonstrando ser favorável a ela, gostar e aproximar-se da mesma) ou de desaprovação (demonstrando ser desfavorável a ela, desgostar e evitar-se da mesma). Segundo os autores, um indivíduo não tem uma atitude em relação a um objeto até que ele possa responder de forma avaliativa a esse objeto, seja em uma base afetiva, cognitiva ou comportamental. Se essa tendência de resposta se estabilizar, então o indivíduo terá formado uma atitude em relação ao objeto.

Para Brito (1996), atitude é uma “disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor” (BRITO, 1996, p.11).

O componente afetivo de uma atitude refere-se às emoções de um indivíduo frente a um objeto, quando este é percebido como agradável ou desagradável e representa apenas um tipo de experiência das quais são formadas as atitudes. Já o componente cognitivo está ligado às informações, aos conceitos, às ideias que o sujeito tem a respeito do objeto de atitude. O componente comportamental refere-se às manifestações de uma pessoa em relação ao objeto, e estas podem ser observadas diretamente. Podem ser consideradas também as intenções do sujeito em realizar as ações, mesmo que elas não sejam executadas.

Especificamente em relação ao objeto geometria espacial, considera-se que existem influências das atitudes e das concepções do professor na sua prática em sala de aula. Para incentivar os seus alunos a construir as noções relativas ao espaço, a manipular as figuras, a reconhecer formas, a explorar propriedades, a estabelecer relações entre estas e a resolver problemas envolvendo conceitos, procedimentos e habilidades geométricas, o professor deveria ter predisposição para ensinar esse conteúdo, reconhecer a importância da disciplina e saber propor atividades e confeccionar materiais pedagógicos adequados.

3. Objetivos

A pesquisa teve por objetivos levantar, junto a professores do ensino básico, suas atitudes em relação à geometria e também as concepções em relação ao ensino e aprendizagem desse conteúdo, com ênfase na geometria espacial.

4. Metodologia

Foram sujeitos 48 professores dos anos iniciais e finais do ensino fundamental e também do ensino médio, de escolas estaduais e municipais da região do Pontal do Triângulo Mineiro, o que constituiu uma amostra de conveniência. Os professores foram localizados pelos aplicadores e responderam, individualmente, a um questionário e a uma escala de atitudes.

O questionário era composto por perguntas sobre a formação, a experiência e as opiniões dos professores em relação ao ensino e aprendizagem da geometria. Os sujeitos responderam também a uma escala do tipo Likert de quatro pontos, formada por vinte afirmações que tentavam expressar o sentimento que cada sujeito possuía em relação à geometria, sendo dez afirmações positivas e dez afirmações negativas. A escala é uma adaptação, para professores, da escala EARG (escala de atitudes em relação à geometria) validada por Viana e Brito (2004), com base na escala de atitudes em relação à matemática validada por Brito (1998).

5. Resultados

Os sujeitos tinham experiência no magistério (15 anos em média) e a maioria deles – sejam professores dos anos iniciais ou dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio – afirmou gostar da disciplina, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1. Gosto pelo ensino de geometria

Atuação	Gosto		Mais ou menos		Não gosto		Total
	Nº de suj.	%	Nº de suj.	%	Nº de suj.	%	
Anos iniciais EF	14	29,17	3	6,25	8	16,66	25
Anos finais EF e EM	19	39,58	2	4,17	2	4,17	23
Total	33	68,75	5	10,42	10	20,83	48

Entre os que gostavam, vários professores relacionaram a geometria com a matemática; outros, com aspectos do cotidiano e com materiais concretos. Entre os que não gostavam, a maioria alegou ter formação deficiente, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Explicações quanto ao gosto pela geometria

Categorias	Explicações	Nº de sujeitos
Gosto	Referiu-se à aplicação da geometria no cotidiano do aluno e a possibilidade de utilizar material concreto e lúdico nas aulas.	11
	Referiu-se à relação com os cálculos matemáticos.	10
	Referiu-se ao interesse e motivação do aluno	05
	Respostas evasivas, incompletas, outros	06
	Não respondeu	01
	Total	33
Não gosto; gosto mais ou menos	Alegou ter formação básica deficiente.	10
	Alegou ter interesse por outras áreas	03
	Não respondeu	02
	Total	15
Total		48

Foi solicitado aos sujeitos que eles distinguíssem geometria plana da espacial, caso houvesse uma pergunta de um aluno nesse sentido e as respostas estão resumidas na Tabela 3.

Tabela 3. Explicações para diferenciar geometria plana e espacial

Atuação	Diferenças	Nº de sujeitos
Anos iniciais do EF	Referiu-se a diferentes pontos de vista, às atividades de classificação e às de planificação	07
	Referiu-se às duas e três dimensões	05
	Referiu-se ao volume, ao espaço ocupado e/ou superfícies	04
	Citou exemplos ou afirma que mostraria exemplos físicos de figuras geométricas ao aluno	03
	Apresentou respostas evasivas/incorretas/sem sentido completo	03
	Não respondeu	03
	Total	25
Anos finais EF ou EM	Referiu-se às duas e três dimensões	06
	Referiu-se ao volume e/ou ao espaço ocupado pela figura	05
	Citou exemplos de figuras geométricas planas e espaciais	02
	Apresenta respostas evasivas/incorretas/sem sentido completo	08
	Não respondeu	02
	Total	23
Total		48

Pode-se verificar que vários sujeitos fizeram referência às dimensões para explicar a diferença entre geometria plana e espacial. Além de explicações pouco precisas – mesmo daqueles formados em Matemática – foram verificadas respostas que pareciam estar influenciadas pela experiência com atividades de classificação em poliedros e não-poliedros e de planificação de figuras geométricas tridimensionais: vários professores dos anos iniciais fizeram referência a “ângulos” como se fossem pontos de vista. Exemplos são mostrados a seguir.

[...] diria está relacionada aos sólidos, as figuras que rolam com facilidade e as que não rolam.

Que elas são parecidas, que um [geometria plana] só se vê o rosto e que e a outra [geometria espacial] se vê por completo.

Plana é aquela que tem uma face espacial, as que tem quatro faces, a plana é a planificada.

A geometria plana para os alunos seria as formas achatadas e a espacial as formas que podemos visualizar em outros ângulos.

A geometria plana trabalha o plano, o reto e a planificação, já a geometria espacial é além da planificação, é como se fosse uma ampliação da geometria plana.

Os sujeitos foram indagados acerca de dificuldades em ensinar geometria Realça-se que as justificativas foram bem distintas e que boa parte dos professores dos anos iniciais não respondeu a pergunta, conforme mostra a Tabela 4.

Quando foram indagados quanto ao uso do livro didático, a maioria dos sujeitos, independente do nível de atuação (36 professores contra 12 que não responderam) afirmou utilizar outros materiais didáticos, como caixas, sólidos geométricos, jornais, revistas, canudos de plástico, palito de picolé, brinquedos, bola, dado, embalagens, objetos decorativos etc. Mesmo entre os professores das séries finais e do ensino médio parecia haver preocupação em levar materiais manipuláveis para a sala de aula, apesar de não ficar claro se esses materiais teriam alguma estruturação para o ensino de geometria, conforme se pode avaliar pelas respostas a seguir:

Não [referindo-se a não utilizar apenas o livro didático], eu peço para os alunos trazerem de suas casas vasilhas das mais variadas formas, para que na prática nós possamos mostrar as características da figura.

Não [idem], tento tirar os alunos da sala levando eles para a rua, para mostrar onde eles podem encontrar as formas.

Não [idem], estamos rodeados de geometria: lápis, caixas, nuvens, garrafas, folhas, cadeiras, construções e outros objetos, sendo assim procuro ajudar o aluno a apreciar e valorizar as formas existentes.

Apenas dois sujeitos referiram-se a materiais que a própria escola fornecia, como sólidos geométricos confeccionados em material acrílico e dois fizeram referência a *sites* e animações em computador.

Tabela 4. Dificuldades para ensinar geometria

Atuação	Tem dificuldades para ensinar geometria?	Justificativas	Nº de suj
Anos iniciais do EF	“Não”	Apontou facilidades relativas à metodologia e recursos	03
		Apontou facilidades relativas ao conteúdo	01
		Não justificou	04
		Total	08
	“Sim”	Apontou dificuldade no ensino da planificação	04
		Apontou dificuldades nos conceitos, nomenclatura, fórmulas	01
		Alegou não dominar conteúdos	01
	Total	06	
	Não respondeu		11
	Total		
Anos finais do EF e EM	“Não”	Não trabalha geometria	01
		Não justifica	11
		Total	12
	“Sim”	Alegou não dominar conteúdos	04
		Apontou dificuldades relativas à falta de recursos e materiais	03
		Apontou dificuldades em levar à memorização das fórmulas	02
		Alegou a falta de interesse dos alunos	01
		Não justifica	01
	Total	11	
	Total		
Total			48

Foi indagado aos sujeitos se seus alunos demonstravam interesse pela geometria e a maioria deles respondeu afirmativamente, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5. Interesse dos alunos pela geometria

Atuação	Seus alunos interessam-se		Seus alunos não se interessam		Não respondeu		Total
	Nº de suj.	%	Nº de suj.	%	Nº de suj.	%	
Anos iniciais EF	13	27,08	1	2,08	11	22,92	25
Anos finais EF e EM	13	27,08	5	10,42	5	10,42	23
Total	26	54,16	6	12,5	16	33,34	48

As explicações foram um tanto genéricas, em que se destacam:

[eles interessam-se mais] pela [geometria] espacial porque eles começam a reconhecê-la na natureza.

[...] pela espacial, trabalham mais com concreto.

Os alunos demonstram mais interesse nas aulas de geometria plana porque é uma aula criativa, concreta e esta mais próxima da realidade deles

As crianças pequenas são bastante interessadas nos dois tipos, mas elas tem mais intimidade com a geometria plana, pois os termos são mais conhecidos para elas.

Entre as explicações para a falta de interesse, alguns se referiram ao pouco tempo de aula, outros ao desinteresse geral dos alunos pela escola e pela matemática:

Não valorizam por ser apenas uma aula e no último horário. Acredito que para que o ensino de geometria seja eficiente será necessário ter uma ampliação da carga horária semanal para duas aulas semanais.

[...] uma falta de interesse em qualquer disciplina ministrada na área da matemática em decorrência da grande dificuldade que os alunos tem na matéria, que vem desde o início de seus estudos; porém percebi que a geometria na teoria seja plana ou espacial é desinteressante, pois na pratica eles se interessam mais.

Os sujeitos foram questionados acerca das dificuldades que seus alunos teriam em aprender geometria e as respostas são apresentadas resumidamente na Tabela 6.

Tabela 6. Dificuldades dos alunos para aprender geometria espacial

Atuação	Não tem dificuldades		Tem dificuldades		Não respondeu		Total
	Nº de suj	%	Nº de suj	%	Nº de suj	%	Nº de suj
Anos iniciais EF	4	8,3	8	16,69	13	27,08	25
Anos finais EF e EM	0	0,0	19	39,61	4	8,32	23
Total	4	8,3	27	56,3	17	35,4	48

Entre os professores dos anos iniciais do EF, vários consideraram que as crianças não tinham dificuldades em aprender geometria; entre os que admitiram haver dificuldades, quase todos se referiram à complexidade na planificação das figuras espaciais. Já os professores dos anos finais do EF e do EM admitiram muitas dificuldades dos alunos e as respostas apontaram para situações diversificadas, algumas relativas ao início do ensino fundamental:

Identificar todos os nomes das figuras espaciais; identificar todos os nomes das figuras espaciais; reconhecer as figuras, cubo, paralelepípedo, pirâmide, planificação.

Eles tem dificuldade em separar a geometria plana da espacial; em visualizar a figura espacial na forma planificada.

Mas, houve respostas que sinalizaram para as problemáticas mais gerais e que eram relativas ao ensino da matemática; outras evidenciaram o caráter “abstrato” da geometria espacial:

A maior dificuldade dos alunos em aprender matemática de uma forma geral e não saber ler e interpretar; em resolver exercícios que não se encontra a resposta de imediato.

É de mostrar interesse pela geometria espacial devido a não entendimento de objetos abstratos, dificuldade em lembrar informações que já foram apresentadas, desenvolver conceitos geométricos, dificuldade na compreensão de conceitos abstratos sendo necessária a utilização de material concreto.

Finalmente, foi solicitado aos sujeitos que justificassem o ensino da geometria para o aluno, supondo que este perguntasse por que se deveria aprender esse conteúdo.

Quase todos os professores dos anos iniciais fizeram referência à geometria presente no cotidiano. Algumas respostas foram um tanto superficiais; alguns professores referiram-se às formas dos objetos, outros à aplicação do conhecimento geométrico nas atividades humanas:

Pediria que observasse o seu redor e me dissesse o que estava percebendo.

A geometria está em todos os lados no formato dos objetos, nas casas, portas, nas ruas, nas placas de sinalização, no portão, tv, em todos os objetos que nos cercam.

Eu diria que precisamos da geometria assim como precisamos dos números e contaria histórias como o homem constrói represas ou se formula um tijolo para uma casa, ou se constrói um prédio, ou ponte.

Porque a geometria está presente na arte, na arquitetura, na geometria e em outras diversas áreas de atuação.

Entre os professores dos anos finais, a maioria também fez referência à geometria presente no cotidiano, mas ficou evidente uma maior preocupação em relacionar a matemática a medidas e cálculos. Outros conduzem a resposta para a importância dos conceitos ou para a continuidade dos estudos:

A geometria plana é uma necessidade cotidiana desde a necessidade de medir terras, construir casas, prédio, calcular distância, áreas e outras aplicações.

Para aprender a visualizar as figuras geométricas na prática e saber como calcular as medidas e resolver situações problemas.

Porque precisamos compreender o mundo em que vivemos, desenvolvendo formas, compreendendo figuras diferenciando um quadrado de um retângulo, por exemplo, e assim mostrando a importância de trabalhar os conceitos da geometria

Porque é essencial e hoje a maioria de provas de vestibular pede muito a geometria.

Quanto às atitudes dos sujeitos em relação à geometria, a análise estatística teve nível de significância de 0,05, os resultados referentes à escala mostram que a distribuição não apresenta normalidade ($p < 0,05$); outros valores são mostrados na Tabela 7.

Conforme pode ser verificado, as atitudes estavam relacionadas com a atuação do professor: aqueles que atuavam nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio tinham atitudes mais favoráveis à geometria. Da mesma forma, aqueles que alegaram gostar da geometria apresentaram também atitudes mais positivas, assim como os que se percebiam como bons professores. Acrescenta-se que a maioria dos sujeitos que responderam à escala,

tinha autopercepção positiva quanto à sua atuação enquanto professor de geometria. As atitudes não estavam relacionadas com a formação continuada ou com a participação em eventos científicos e nem com o tempo de magistério ($r=0,103$, $p=0,515$).

Tabela 7. Estatísticas da variável: Atitudes em relação à geometria

Estatística	Valores	Variáveis independentes	Grupos	N	Média	Des. Pad.	Estatísticas	
N	43	Atuação	Anos iniciais.EF	21	55,33	9,30	$t_{(41)}=-2,493$	
Mínimo	37		Anos fin.e EM	22	63,50	11,94	$p=0,17$	
Maximo	80	Gostar de geometria	Gosto	31	64,00*	9,73	$F_{(2,39)}=13,051$ $p=0,000$	
Média	59,51		Mais ou menos	4	51,75*	6,50		
Mediana	59		Não gosto	7	46,28*	4,88		
Moda	59	Formação continuada	Sim	13	63,15	12,85	$t_{(41)}=1,396$ $p=0,17$	
Des.pad.	11,38		Não	30	57,93	10,52		
Percentil		Participação em eventos	Sim	29	59,86	11,25	$t_{(41)}=2,87$ $p=0,775$	
	10		42,40	Não	14	58,78		12,05
	25	53,00	Autopercepção do desempenho (Não me considero bom professor de geometria)	Discordo total/	3	75,33(*)	$F_{(3,38)}=5,053$ $p=0,005$	
	75	69,00		Discordo	25	61,28		8,51
	90	77,00		Concordo	12	55,25(*)		13,32
			Concordo total/	2	44,00(*)	9,89		

(*) $p < 0,05$

6. Discussão dos resultados

Entre os professores pesquisados, muitos afirmaram gostar de geometria e a principal razão para isso seria o fato de esse tema estar presente no cotidiano dos alunos e permitir utilização de materiais manipuláveis. Essa maneira de conceber a geometria remete à dimensão 2, citada por Usiskin (1994), em que esse conteúdo seria, em uma perspectiva curricular, o estudo do mundo real, físico, consistindo na exploração das formas da natureza e dos objetos criados pelo homem. Essa dimensão difere da geometria que pode ser concebida como estudo da visualização, do desenho e da construção de figuras, em que, concomitante com a construção dos conceitos seriam desenvolvidas a habilidade visual e a gráfica. Difere também da geometria vista como suporte para representação de conceitos matemáticos, ou outros, cuja origem não é visual (utilização de reta numérica, gráficos de funções) e da geometria concebida como um sistema matemático, em que idéias de lógica seriam os elementos principais do ensino. Apesar de várias respostas relacionarem a geometria com a matemática, esta relação apoiava-se muito mais nos cálculos que no raciocínio dedutivo.

Conclui-se, então, que estas concepções não foram identificadas nas respostas dos sujeitos dessa pesquisa.

Conforme ponderam Moron e Brito (2001), as concepções são formadas a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente, sendo resultado de confronto das elaborações pessoais com as das outras pessoas (PONTE, 1992). Parece que leituras e discussões acerca da geometria não fizeram parte da experiência desses professores no tocante à formação de concepções acerca do tema. Ou, em caso contrário, concepções influenciadas por essas variáveis não foram manifestadas neste trabalho.

Entre aqueles que não gostavam desse conteúdo, vários alegaram não ter conhecimento suficiente, situação encontrada por pesquisas anteriores que indicaram a má formação do professor com relação aos conceitos e habilidades em geometria.

De um modo geral, verificou-se que os professores não utilizavam computador em suas aulas, mas apoiavam-se em materiais manipuláveis para ensinar geometria. Percebe-se, porém, certa tensão nas respostas deles: se por um lado a geometria era considerada mais “concreta” – e por isso mesmo despertava interesse – por outro, ela era “complexa” e “abstrata” e provocava dificuldades para aprender. Ao mesmo tempo em que a geometria se apresenta no dia-a-dia, nomear as figuras tornava-se complicado. Parecia fácil, na opinião deles, distinguir as formas presentes nos objetos e embalagens feitos pelo homem, mas era difícil para a criança “visualizar a planificação”, ou, nas palavras de uma professora, “ver a forma achatada das figuras”. Acrescenta-se que a habilidade de planificação tem sido requerida em avaliações feitas em larga escala no país, fato que pode ter influenciado as respostas desses sujeitos.

Interessante notar que foram os professores que atuavam nas séries finais do ensino fundamental e do ensino médio – e que cursaram Matemática, na maioria – os que mais alegaram dificuldades em ensinar e aprender geometria. Os dos anos iniciais do ensino fundamental alegaram que o conteúdo é simples. Talvez estes se referissem às noções que podem ser exploradas na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) incluem geometria no bloco de conteúdo Espaço e Forma, e englobam neste a construção das noções de construção do espaço perceptivo e representativo, conforme diferenciação que pode ser verificada na teoria de Piaget (1993). Nessa perspectiva de desenvolvimento cognitivo, a criança construiria as noções de deslocamentos, de orientação espacial, de representação de posições relativas de

objetos e de itinerários. Apesar disso, apenas uma professora referiu-se a esses aspectos: “contribui na noção de espaço”; todos os outros fizeram referência apenas às formas dos objetos existentes no cotidiano.

Parece que o fato de não dominarem os conteúdos pode levar os professores a trabalhar os conceitos de maneira superficial – o que explicaria as facilidades – e garantiria o primeiro nível de formação conceitual, na teoria hierárquica proposta por Van Hiele (1986). Identificar as partes de uma figuras, analisar as propriedades e estabelecer relações entre elas – características dos níveis 2 e 3 do modelo – parecem exigir mais dos docentes e dos alunos, o que explicaria o fato de os professores dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio terem, na sua maioria, indicado dificuldades na aprendizagem dos estudantes.

Atitudes negativas dos professores em relação à geometria podem levá-los a evitar o conteúdo dessa disciplina, conforme explicação de Eagly e Chaiken (1993) acerca da influência das atitudes no comportamento. Pode ser que, ao evitar o ensino desse conteúdo, sejam afastadas as dificuldades que o professor enfrentaria caso não se esquivasse.

Os dados mostram que atitudes positivas frente à geometria não garantem um trabalho sem dificuldades. Parece haver um maior grau de consciência dos professores com atitudes mais favoráveis à geometria no que diz respeito à importância desse conhecimento e na percepção das dificuldades que os alunos enfrentam, especialmente na geometria espacial e nos cálculos de volume. No entanto, os professores não fazem referência a dificuldades relativas às formas de pensamento, à capacidade de resolver problemas ou às habilidades geométricas que devem ser desenvolvidas nos estudantes da educação básica.

7. Considerações finais

Os últimos vinte anos parecem ter marcado o ensino da geometria como o estudo do mundo real, físico, consistindo na exploração das formas da natureza e dos objetos criados pelo homem. As atividades de classificação das formas tridimensionais e as de planificação das principais figuras parecem imagens fortes que estão presentes na forma de os professores – em especial dos anos iniciais – conceberem o ensino desse conteúdo.

No entanto, relacionar a aprendizagem da geometria à identificação das formas de objetos e de embalagens é reduzir o caráter investigativo dessa disciplina e desconsiderar as habilidades e as formas de pensamento que esse conhecimento pode ajudar a desenvolver nos

alunos. Apesar disso, alguns indícios de mudanças parecem se manifestar: as atitudes em relação à geometria não demonstraram ser totalmente negativas, apesar de ainda parecer bastante precário o entendimento acerca do papel da disciplina no ensino básico.

A continuidade desse estudo poderá identificar outras concepções dos professores em relação à geometria e contribuir com os programas de formação inicial e/ou continuada desses profissionais, na perspectiva de fazê-los compreender o papel desse conteúdo na formação do estudante e de desenvolver segurança e autonomia, dando, assim, sentido a sua prática.

8. Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro recebido.

9. Referências

- ALMOULOU, S.A Geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. *Revista Brasileira de Educação*, N.27, 94 – 108, 2004.
- BARRANTES, B. BLANCO, L. B. Caracterização dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da geometria. *Zetetiké*, N.25, V.14, p.65 – 91, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília : MEC / SEF, 1997.
- BRITO, M. R. F. *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. Tese de Livre Docência. Universidade Estadual de Campinas, 1996.
- BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Zetetiké*. V.6, N.9, p. 109 – 161, 1998.
- CRESCENTI, E. P. *Os professores de matemática e a geometria: opiniões sobre a área e seu ensino*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2005.
- DOBARRO, V. R.; BRITO, M. R. F. Atitude e Crença de Autoeficácia: Relações com o Desempenho em Matemática. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, V.12, N.2, p. 199 – 220, 2010.
- EAGLY, A. H.; CHAIKEN, S. *The psychology of attitudes*. Forth Worth: Harcourt Brace College Publishers, 1993.

FARIA, P. C.; CAMARGO, B. V.; MORO, M. L. F. Indicadores de atitude de estudantes e professores com relação à matemática. *Paideia*. V.19, N. 42, p. 27 – 37, 2009.

GUIMARÃES, S.D.; VASCONCELLOS, M.; TEIXEIRA, L. R. M. O ensino de geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções dos acadêmicos do Normal Superior. *Zetetike*, V. 14, N. 25, p. 93 – 106, 2006.

KOCHHANN, M. E. R.; PIROLA, N. Gestar: formação de professores em serviço e a abordagem da geometria. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*, V.1, N.2, p.219 – 232, 2011.

LAMONATO, M.; PASSOS, C. L. B; Aprendizagens de professoras da educação infantil: possibilidades a partir da exploração-investigação em geometria. *Ciências & Cognição*, V.14 (2), p. 92 – 112, 2009.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? *Educação Matemática em Revista. SBEM*. N.4, p. 3 – 13, 1995.

MOURA, G. R. S.; CREPALDI, M. V. L. As atitudes em relação à matemática dos estudantes da 3ª e 4ª Séries do ensino fundamental e dos licenciandos em pedagogia. *Atos de Pesquisa em Educação - PPGE/ME FURB*. V. 5, N. 3, p. 390 – 408, 2010.

MORON, C. F.; BRITO, M. R. F. Atitudes e concepções dos professores de educação infantil em relação à matemática. In: BRITO, M. R. F. *Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis: Insular, 2001.

NACARATTO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*. V. 9, N. p. 9 – 10, 2005.

PIAGET, J ; INHELDER, B. *A representação do espaço na criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, J. P. (Ed.), *Educação matemática: Temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185 – 239, 1992.

THOMPSON, A. The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), p. 105–127, 1984.

USISKIN Z. Resolvendo os dilemas da geometria escolar. In LINDQUIST.M.M. e SHULTE A. A. (org.) *Aprendendo e ensinando geometria* .trad. de Hygino H. Domingos - São Paulo:Atual, 1994.

VAN HIELE, P. M. *Structure and Insight - A Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press, 1986.

VASCONCELOS, M. *Figuras geométricas não-planas: a aprendizagem de alunos da 4ª série e as concepções de seus professores*. Dissertação de Mestrado. UCDB, Campo Grande, MS, 2004.

VIANA, O. A. A avaliação em geometria espacial feita pelo Simave. *Estudos em Avaliação Educacional* (Impresso), V. 21, p. 505 – 528, 2010.

VIANA, O. A.; BRITO, M. R. F. As Atitudes de Alunos do Ensino Médio em Relação à Geometria: Adaptação e Validação de Escala. *In VII Encontro Nacional de Educação Matemática*, Recife. *Anais...*, 2004.