

O ENSINO DA GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS: A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DA 4ª SÉRIE E O PONTO DE VISTA DOS PROFESSORES

VASCONCELLOS, Mônica – UCDB

GT: Educação Matemática / n.19

Agência Financiadora: CAPES

INTRODUÇÃO

Sabemos que a Geometria está presente em diferentes campos da vida humana, seja nas construções, nos elementos da natureza ou nos objetos que utilizamos. Por este motivo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e pesquisadores da área da Educação Matemática (GÁLVEZ, 1996; SANTALÓ, 1996), de modo geral, recomendam que a escola proporcione às crianças o acesso a esse conhecimento, visando à compreensão e à interação das mesmas com o mundo em que vivem.

Afirmam os estudiosos da área da Educação Matemática (BERTHELOT, s/d; SERRAZINA, 1999; SMOLE, 2003), que nos últimos tempos tem havido por parte dos professores e de modo geral, por parte da comunidade científica que pesquisa o assunto, o interesse em resgatar o ensino da Geometria nas escolas, tendo em vista um certo descaso a esse respeito. Isso acontece, entre outros motivos, devido à convicção que muitos professores possuem acerca da importância das diferentes habilidades que esse conhecimento desenvolve nas crianças. Habilidades essas necessárias à formação geral do indivíduo, que o capacita para o exercício da cidadania.

No entanto, no decorrer da nossa atuação como professora das séries iniciais, nos municípios do Rio de Janeiro (RJ) e de Campo Grande (MS), percebemos que muitos professores resistiam à idéia de abordar a Geometria, em suas aulas. Verificamos também que os alunos, após cursarem as quatro primeiras séries do Ensino Fundamental e terem supostamente vivenciado situações relacionadas às figuras não-planas e planas, continuavam confundindo seus nomes, chamando, por exemplo, o cubo de quadrado, o paralelepípedo de retângulo, bem como não reconhecendo as mesmas figuras em diferentes posições. Situações como essas despertaram em nós o interesse pelas questões relativas ao processo de ensino-aprendizagem da Geometria: estariam as crianças apenas confundindo a nomenclatura das figuras geométricas ou, as trocas dos nomes decorrem das dificuldades que possuem em diferenciá-las? Haveria relação entre

as possíveis dificuldades dos alunos e as restrições dos professores no que se refere ao ensino da Geometria?

Sendo assim as primeiras razões que contribuíram para a realização desta pesquisa são de ordem prática e profissional. A essas razões, outras foram sendo adicionadas, à medida que fomos aprofundando o objeto de estudo.

A partir dos aprofundamentos foi se delineando a proposta desta pesquisa, cuja intenção foi verificar e analisar quais são as dificuldades que alunos que estão concluindo as séries iniciais do Ensino Fundamental possuem, no processo de diferenciação entre as figuras geométricas não-planas e planas. Buscamos ainda identificar e analisar as concepções que os respectivos professores da 1ª a 4ª séries desses alunos, possuem a respeito do ensino desses conteúdos. Consideramos necessário compreender o ponto de vista dos professores para que pudéssemos confrontar as dificuldades dos alunos às concepções dos professores.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida com enfoque qualitativo descritivo, valorizando o contexto no qual os sujeitos estavam imersos. O ambiente da pesquisa foi composto por alunos que cursam a 4ª série do Ensino Fundamental e seus respectivos professores de primeira à quarta série do Ensino Fundamental de três escolas distintas, sendo a primeira delas municipal, a segunda estadual e a terceira particular. Tal opção se justifica em função da nossa experiência profissional. Quer dizer, no decorrer da nossa prática, em relação à Geometria, verificamos que havia distinções entre o trabalho realizado pelos professores que atuam em algumas escolas particulares, quando comparados às escolas municipais ou estaduais e vice-versa.

Foram trinta os alunos envolvidos neste estudo, distribuídos em quantidades iguais em três diferentes escolas: municipal, estadual e particular. Todos cursavam na cidade de Campo Grande a 4ª série do Ensino Fundamental. Tal escolha se justifica pelo fato dessas crianças já terem vivenciado, ao longo das quatro primeiras séries desse segmento escolar, diversas situações que envolviam o conhecimento geométrico.

Para a realização da mesma elaboramos previamente uma seqüência de vinte e quatro problemas relacionados a figuras geométricas planas e não-planas, que foram solucionados de forma oral e individual pelos alunos. Em outras palavras, os sujeitos

foram entrevistados e à medida que a pesquisadora os questionava acerca dos problemas propostos, registrava tanto suas respostas como as estratégias por eles utilizadas ao longo das resoluções. Com tal procedimento tivemos a oportunidade de apreender alguns dos motivos que levaram os alunos a optarem por determinadas soluções e identificar quais foram suas maiores dificuldades.

As entrevistas foram organizadas em três diferentes blocos que envolviam atividades relacionadas à figuras não-planas, figuras planas, e representações gráficas de figuras não-planas.

Com o primeiro bloco de atividades, de modo geral, tivemos a intenção de examinar a possibilidade dos alunos reconhecerem as figuras não-planas apresentadas pela pesquisadora (esferas, pirâmides, cubos e paralelepípedos) e relacioná-las a outros objetos presentes no cotidiano dos mesmos. Buscamos também averiguar se eles percebiam a existência da tridimensionalidade das figuras apresentadas, assim como as semelhanças e diferenças que havia entre as mesmas. Além disso, esperávamos que os sujeitos por um lado, classificassem as figuras em questão com base nos critérios por eles estipulados e por outro, justificassem oralmente quais foram esses critérios. Em relação ao segundo bloco de atividades, nosso propósito foi muito semelhante ao primeiro. Porém, a seqüência de atividades proposta neste segundo momento foi elaborada com base nas figuras planas em estudo (círculo, triângulo, quadrado e retângulo). Desse modo, os alunos deveriam identificá-las, reconhecer semelhanças e diferenças entre as mesmas, agrupá-las do modo como desejassem e descrever quais eram as estratégias por eles adotadas.

O terceiro bloco era composto por um conjunto de atividades que visou, de forma ampla, a que os sujeitos evidenciassem, por meio da oralidade, a relação e a diferenciação que havia entre as figuras não-planas, planas e as representações gráficas das figuras não-planas (esfera, pirâmide, cubo e paralelepípedo). Visou ainda ao esclarecimento por um lado, dos critérios por eles utilizados nesse processo de diferenciação e por outro, das características pertinentes às figuras apresentadas. Vale esclarecer que os resultados aqui descritos emergem deste bloco de atividades.

Quanto aos professores, foram treze os sujeitos entrevistados. Porém, o número de envolvidos variou de uma instituição para outra. Isto se justifica devido aos diferentes arranjos realizados pela coordenação de cada escola ao longo das quatro

primeiras séries do Ensino Fundamental. Sendo assim, podemos dizer que os alunos entrevistados nem sempre estudaram na mesma classe. Em séries anteriores alguns alunos freqüentaram turmas diferentes.

Para que pudéssemos conhecer um pouco do perfil dos professores, esses profissionais foram submetidos individualmente a uma entrevista semi-estruturada, com a finalidade de estabelecer um diálogo sobre suas concepções a respeito do que sabem, ensinam, porque e como ensinam e sobre o que pensam a respeito das dificuldades dos seus respectivos alunos acerca da Geometria. Algumas perguntas de caráter pessoal e profissional também foram feitas e registradas com o auxílio de um gravador.

Os dados coletados foram categorizados (análise de conteúdo), organizados, descritos e comparados. No entanto, priorizamos neste trabalho as informações que dizem respeito ao modo como os professores trabalham a diferenciação entre figuras geométricas não-planas e planas e a formação que receberam segundo seus relatos.

RESULTADO E ANÁLISE DOS DADOS

DADOS DOS ALUNOS

Numa das questões propostas pelo instrumento, os alunos eram incitados a identificar quais seriam, dentre todas as figuras geométricas planas e não-planas, aquelas que, na sua opinião, poderiam ou não permanecer em pé sem ajuda.

As respostas revelam, conforme tabela 1, que apenas metade dos sujeitos investigados identificou as figuras não-planas como capazes de manter-se em pé sem ajuda. Os mesmos sujeitos apontaram as demais figuras como incapazes de fazer o mesmo. Porém, no caso das figuras não-planas, poucos alunos apresentaram justificativas que condiziam com a opção que fizeram, como podemos verificar na tabela 2. Ou seja, por um lado o fato de serem “reais” ou “tridimensionais” e por outro o fato de serem “desenhos”, por exemplo, foram argumentos pouco utilizados.

Tabela 1- Percentual de freqüência das respostas dos alunos das diferentes escolas, no que se refere às figuras apresentadas que podem ou não ficar em pé.

Categorias de respostas	Freqüência por escola			Total	
	Municipal	Estadual	Particular	Nº	%
Todas as figuras não-planas	6	3	6	15	50,0
Poliedros	1	4	1	6	20,0
Todas as figuras não-planas e parte das representações gráficas	2		2	4	13,4

Ficam em pé sem ajuda

Cubos, paralelepípedos e esferas		1	1	2	6,7
Poliedros, representações dos poliedros e polígonos	1			1	3,3
Todas as figuras exceto triângulos, pirâmides e suas representações		1		1	3,3
Todas as figuras exceto círculos, esferas e suas representações		1		1	3,3
Total		10	10	10	30 100
Todas as representações gráficas		6	3	6	15 50,0
Não ficam em pé sem ajuda Esferas e parte das representações gráficas		2	5	2	9 30,0
Esferas e todas as representações gráficas		1		2	3 10,0
Pirâmides e todas as representações gráficas			2	2	6,7
Pirâmides e/ou parte das representações gráficas		1		1	3,3
Total		10	10	10	30 100

Tabela 2 - Percentual de frequência das respostas dos alunos das diferentes escolas, no que se refere às justificativas por eles explicitadas, quando da escolha das figuras que ficam em pé sem ajuda.

Justificativas	Frequência por escola			Total	
	Municipal	Estadual	Particular	Nº	%
Ficam em pé sem ajuda São retos, planos	5	9	2	16	36,4
São reais, certos, tridimensionais	3	1	6	10	22,8
Não giram, não são redondos	2	4	2	8	18,2
São redondos	2	4		6	13,6
Têm equilíbrio	1	2	1	4	9,0
Total	13	20	11	44	100
Não ficam em pé São desenhos	7	4	8	19	48,8
São redondos	3	4	4	11	28,3
São finos	3	2	1	6	15,3
Estão inclinados	1	2		3	7,6
Total	14	12	13	39	100

Para 16E, as figuras não-planas não precisam de ajuda para que permaneçam em pé porque elas:

têm esse negócio aqui atrás, quadradinho (referindo-se às faces dos poliedros). Então não precisa. Essas (apontou as esferas) porque são bolas, só se alguém empurrar. Esses (apontou as representações gráficas) estão desenhados numa folha, não estão feitos, então precisa segurar.

O predomínio de justificativas relativas à possibilidade das figuras não-planas permanecerem em pé refere-se a características como “são retas” e “planas”. Para as figuras planas o fato de serem “redondas”. Isto é, a maior parte dos alunos considera que em função da forma das faces e da existência ou da inexistência de arestas, uma determinada figura pode ficar ou não em pé.

Na opinião de 8M todas as figuras, independente de serem desenhos ou não, desde que tenham arestas, podem ficar em pé “porque são retos e aí não precisa segurar. Os outros precisa segurar (referindo-se aos círculos, esferas e suas representações gráficas) porque são redondos”.

O critério utilizado por 14E ao selecionar as figuras foi o mesmo descrito anteriormente. O aluno esclareceu que

Só os que têm firmação no chão, são largos e compridos podem ficar em pé (referindo-se aos polígonos, poliedros e suas representações). Esses não podem porque não têm apoio no chão. Eles não têm linhas largas nem compridas que firmam no chão (referindo-se aos círculos, esferas e suas representações).

Houve ainda um significativo número de crianças, que garantiu ser possível e/ou impossível manter em pé determinadas figuras devido à características específicas: “são finas”, “não giram”, “estão inclinadas” e etc.

Segundo 27P:

cubos, paralelepípedos, pirâmides e mesmo esses que são desenhados ficam (referindo-se aos poliedros representados graficamente na posição convencional) podem ficar porque têm faces planas (gestos). São retos. Já as esferas e os círculos são corpos redondos e aí não podem. Eles rolam... Esses outros não podem... porque mostram só uma face (apontou os polígonos).

Na ótica de 4M os poliedros podem permanecer em pé “porque têm peso” e as figuras planas representadas em posição diferente da convencional não podem fazer o mesmo “porque estão de lado”.

Afirmações como essas permitem-nos supor que metade das crianças investigadas não diferencia as figuras não-planas das planas. Consideram tais crianças que ambos os grupos de figuras pertencem a um mesmo conjunto e por esse motivo os critérios que possibilitam sua manutenção sobre a mesa estão relacionados às faces, às arestas ou à posição das mesmas. Desprezam o fato de serem desenhos ou não. Além disso, em função da não compreensão daquilo que estudam na escola, fazem determinadas afirmações e logo em seguida contradizem seu ponto de vista empregando inadequadamente os conceitos que consideram apropriados na situação em questão.

Há ainda, a esse respeito, três outras informações que merecem consideração. A primeira delas refere-se à realização dos testes piloto. Registramos, na ocasião da aplicação desses testes, algumas menções que asseguravam ser possível distinguir as figuras geométricas não-planas das demais, por serem estas capazes de permanecer em pé sem ajuda. É possível que este critério para algumas crianças, de fato, sirva como referência. Entretanto, para outras, talvez este seja um elemento que lhes cause confusão.

A segunda informação diz respeito às justificativas, empregadas pelos sujeitos, cujo propósito era evidenciar a impossibilidade de manter as esferas, suas representações e os círculos em pé, por serem redondos. É possível, que estas crianças tenham entendido o critério de ficar em pé como colocar tais figuras na posição vertical ou porque, diferentemente do ocorre com os poliedros, ao tocar nas esferas elas se movimentam e/ou giram.

A terceira informação, de certa forma, está atrelada à segunda. Quem sabe, ao indicar que as figuras planas podem ficar em pé, os sujeitos estavam, na verdade, se referindo às figuras não-planas. Quer dizer, ao selecionar o quadrado ou a representação gráfica do cubo, por exemplo, os alunos quiseram revelar que estavam se referindo a uma das faces do cubo ou a ele em sua totalidade.

Kaleff (1994) explica que a distinção entre figuras não-planas e planas “[...] exige um grande cuidado” em função de não ser inata às crianças (p. 21). A

pesquisadora esclarece que para serem capazes de realizar tal diferenciação elas precisam ter desenvolvido a capacidade de abstrair propriedades relativas às figuras.

Podemos conjecturar que o modo como as figuras geométricas têm sido trabalhadas ao longo das séries iniciais não tem favorecido na maioria dos alunos pesquisados esta capacidade. Provavelmente, as figuras planas estão sendo estudadas sem relação com as não-planas. É possível também que sejam escassas ou inexistentes atividades que envolvam, relacionam ou distingam as figuras não-planas de suas representações gráficas.

Talvez os alunos não tenham tido a oportunidade de vivenciar situações, nas quais o conhecimento intuitivo que possuem, possa servir de base para perceber e interpretar o mundo, alterar e prever transformações, estimar, relacionar e aplicar o que aprenderam em situações diversas. O que por um lado pode comprometer o desenvolvimento da capacidade de organizar logicamente seu pensamento (SERRAZINA, 1999) e por outro, auxiliar a compreender as opções adotadas pelos mesmos ao longo das atividades propostas.

DADOS DOS PROFESSORES

Possivelmente as crianças não têm recebido, no decorrer das aulas, a orientação mais indicada, o que resulta em limitações e incoerências conforme revelamos anteriormente. Aliás, esta nossa suposição merece ser considerada principalmente quando analisamos a tabela 3 cujos dados, provenientes das entrevistas realizadas com os professores, esclarecem o modo como, segundo seus relatos, os docentes trabalham a diferenciação entre figuras não-planas e planas. Os entrevistados afirmaram principalmente que, por um lado, tal diferenciação ocorre por meio de determinadas solicitações que fazem a seus alunos (43,4%) e por outro, que este conteúdo não é por eles abordado (39,2%).

Tabela 3- Percentual de frequência das respostas dos professores das diferentes escolas, no que se refere ao modo como trabalham em suas aulas a diferenciação entre figuras não-planas e planas.

Categorias de respostas	Frequência por escola			Total	
	Municipal	Estadual	Particular	Nº	%
O professor solicita ao aluno que faça a diferenciação					
Observando e manipulando diferentes figuras	3		3	6	26,0

Desenhando as figuras em estudo		2	2	8,7
Abrindo/comparando embalagens vazias		2	2	8,7
Subtotal	3	7	10	43,4
O professor demonstra a diferenciação				
Apresentando/nomeando figuras planas E/ou não-planas	4		4	17,4
Subtotal	4		4	17,4
O professor não trabalha a diferenciação				
Este conteúdo será abordado nas séries seguintes		4	1	5 21,8
Desconhece o conteúdo	1	1	2	8,7
Este conteúdo é abordado nas aulas de Educação Artística	2		2	8,7
Subtotal	3	5	1	9 39,2
Total	10	5	8	23 100

Se as informações coletadas revelam que há restrições, por parte dos professores, na realização do trabalho com este tema, quais seriam então as prováveis causas? Talvez uma das possíveis respostas para afirmações conflitantes como essa esteja nas declarações relacionadas à trajetória escolar e, de modo geral, à formação desses professores. Basta considerarmos que boa parte deles assegura que tudo era difícil e/ou não lembra quais foram os conceitos geométricos estudados no período em que eram alunos:

Eu lembro assim, que a gente aprendia o que era quadrado, retângulo...essas coisas (pausa) figuras. Sempre tive muita dificuldade em Matemática de maneira geral, até hoje (risos), mas ainda bem que eu dou aula pra 2ª série, porque daí eu não preciso disso... (P13)

As informações obtidas demonstram ainda que, o ensino, naquela época, era voltado apenas para as figuras planas. Não havia qualquer situação vinculada à utilização dos objetos presentes no dia-a-dia ou ao estabelecimento de relações entre figuras não-planas e planas. O trabalho do professor era destinado à nomeação e à utilização de materiais como esquadro, transferidor, giz e quadro-negro para que fossem representadas graficamente as figuras em questão. Ao aluno cabia atender às solicitações do professor e responder às atividades propostas usando os mesmos recursos. Conforme verificamos nos esclarecimentos abaixo:

Ele usava o quadro, passava ali... Concreto que é bom a gente não tinha pra poder ficar mais fácil, porque isso a gente sabe que funciona...e só. As figuras eram apresentadas pros alunos: Calcule o lado do quadrado, do retângulo (gesticulou e mudou a entonação como se estivesse imitando seu professor) e só (M6).

Era sempre assim: O dia do compasso. Aquela tortura, o compasso não ficava direito... (gestos) impossível de fazer com perfeição. Ele usava transferidor, caderno de artes. Ele desenhava e mostrava: Olha, isso aqui é um quadrado, isso daqui é um retângulo (gestos). Dava o conceito, mostrava a figura e a gente tinha que ir memorizando... (P14)

Com relação à formação inicial, somente dois entrevistados participaram na graduação de situações voltadas ao trabalho com a Geometria. Os materiais usados não foram diferentes daqueles mencionados anteriormente. De acordo com os dados coletados, nenhum professor participou ao longo da sua trajetória escolar ou acadêmica de situações cujo intuito fosse abordar a diferenciação entre figuras não-planas e planas.

Quanto à formação continuada, também foram poucas as menções relativas à Geometria e, em especial, à diferenciação entre as figuras acima citadas. Dentre elas apenas quatro dos cinco sujeitos da escola municipal haviam feito essa comparação.

Com base nos relatos dos entrevistados fica evidente que, no período em que eram alunos, foram escassas e/ou precárias as experiências que vivenciaram destinadas ao ensino e à aprendizagem da Geometria. Porém, nos interessa compreender quais seriam as razões dessa escassa vivência? A que podemos atribuí-la?

Acreditamos que o pequeno envolvimento ou o envolvimento pouco significativo dos professores em situações voltadas ao ensino da Geometria resulta, do modelo de formação do qual fizeram parte. Afinal, os professores investigados foram formados entre os anos 60 e 90 quando o processo de ensino sofria influências do Movimento Matemática Moderna, que entre as décadas de 60 e 70 priorizou, no ensino, os aspectos algébricos em detrimento de outros como os geométricos (PIRES, 2000).

Entre os anos 80 e 90, a maior parte dos cursos oferecidos não proporcionava aos alunos experiências significativas neste campo. “O que lhes era ensinado estava desvinculado de qualquer outra área do conhecimento, de qualquer função social. Era tudo muito abstrato, ensinado de forma mecânica” (Ibid., p. 15).

Neste sentido, a vida estudantil destes profissionais seguiu um percurso “[...] reducionista e simplista, limitado ao reconhecimento e identificação de formas,

sem levar em consideração a complexidade do pensamento geométrico” (NACARATO, 2003, p. 34).

Em nossa opinião, não apenas o ensino ministrado nas escolas é influenciado por fatores externos como também “[...] os cursos de formação de professores refletem as tendências teóricas ou áreas de conhecimento predominantes em diferentes épocas” (MOURA, 1993, p. 2), podendo explicar as deficiências na formação dos professores, como reflexo de certas concepções a respeito do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Conforme os dados da presente pesquisa apontam, os professores não privilegiam o ensino da Geometria porque a experiência estudantil e acadêmica que possuem não lhes garante segurança na realização do trabalho com este tema e os alunos apresentam dificuldades diante da resolução de problemas que envolvam a diferenciação entre figuras geométricas não-planas e planas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do conjunto dos dados coletados, verificamos que, de modo geral, nas três escolas investigadas, foram diversas as limitações apresentadas pelos alunos durante a realização das atividades propostas. Dentre elas destacamos a dificuldade que os sujeitos, nas três escolas pesquisadas, apresentaram quando, ao eleger uma figura não-plana, a pesquisadora propôs que selecionassem a representação gráfica correspondente.

Destacamos ainda que, apesar de os alunos das três instituições demonstrarem limitações, foram especialmente os alunos da escola estadual os que revelaram maior dificuldade ao apontar, dentre todas as figuras geométricas envolvidas no estudo, aquelas que podem permanecer em pé sem ajuda.

Sustentados por estas informações presumimos que o trabalho com a Geometria, nas escolas investigadas, não tem contemplado as recomendações mais recentes da área da Educação Matemática. Como ilustração, citamos tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), que assinalam a importância da escola desenvolver um trabalho voltado para o favorecimento da percepção e da valorização da Geometria em consonância com as formas presentes na natureza e nas criações do homem, como os estudos (DEGUIRE, 1994; MILAUSKAS, 1994; MOURA, 1995) que aconselham, na realização deste trabalho, a valorização da

resolução de problemas. Consideram os estudiosos que assim será possível contribuir com o desenvolvimento da capacidade de adaptação, dos alunos, frente às situações inovadoras e à tomada de decisões seguras diante dos problemas do cotidiano.

Além disso, ressaltam os pesquisadores (PIRES, 2000; PONTE, 2003), que os professores precisam ter a consciência de que a aquisição de conceitos geométricos deve ocorrer mediante a realização de atividades que envolvam as crianças na observação e na comparação de figuras geométricas a partir de diferentes atributos.

Porém, normalmente o professor, ao ensinar Geometria, não se preocupa “[...] em trabalhar as relações existentes entre as figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos” (PAVANELLO, 2001, p. 183).

Diante dessas informações fica evidente que os sujeitos, nas três escolas investigadas, e, principalmente, os alunos da escola estadual, encontraram obstáculos perante a necessidade de delimitar, em distintos momentos, um critério estável que norteasse suas escolhas ao distinguirem as figuras geométricas não-planas das figuras planas. Supomos que isto ocorreu por dois motivos principais: a dificuldade que as crianças normalmente apresentam para compreender a relação que existe entre uma figura não-plana e sua representação gráfica e, o pouco ou o precário envolvimento dessas crianças em situações com tal finalidade.

Ao considerarmos as afirmações dos pesquisadores, já citadas, e os dados que exprimem as dificuldades dos alunos, percebemos que ambos são compatíveis com as respostas dos professores acerca do que aprenderam e do que ensinam de Geometria. Ou seja, os professores, principalmente nas escolas públicas, revelaram que não abordam, em suas aulas, a diferenciação entre figuras não-planas e planas. Além disso, todo o conjunto dos entrevistados garantiu que, no decorrer da vida escolar e da sua formação acadêmica, nunca foram criadas situações destinadas à diferenciação entre tais figuras.

Se, por um lado, os professores indicaram que a Geometria foi pouco e/ou mal abordada ao longo do período em que frequentaram a escola e a universidade, por outro, admitiram que a escassa abordagem deste conhecimento, em sala de aula, deve-se às falhas que possuem o que, na opinião dos mesmos, gera insegurança. Por este motivo, optam por não ensiná-la.

Curi (2004) reforça estas informações e as complementa com base nos dados que derivam do seu estudo. Segundo a pesquisadora, as influências que procedem, tanto da formação escolar como da formação acadêmica, auxiliam na constituição do conhecimento dos professores. Neste sentido, “[...] quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam-se dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança” (p. 162).

Com esta ótica, podemos deduzir que, de modo geral, os profissionais participantes da nossa pesquisa, ingressaram na profissão docente sem um conhecimento que lhes garanta atuar de forma segura ao ensinar Geometria. Aliás, é comum encontrar sujeitos que apresentaram, muita dificuldade em Matemática durante o período em que eram alunos e optaram pelos cursos de Pedagogia ou Normal Superior por acreditarem que desse modo não teriam que estudá-la novamente (ARAÚJO, 1994).

Acontece que este não é o único problema. Tais cursos oferecem, no geral, uma carga horária reduzida e, na sua execução, quando oferecem disciplinas como Metodologia para o Ensino de Matemática ou Fundamentos da Matemática, muitas vezes contratam ou professores licenciados em Matemática, que não possuem experiência nas séries iniciais ou Pedagogos, que não dominam o conteúdo a ser ensinado.

Em suma, em ambos os casos, a formação dos futuros professores fica comprometida, pois deixam de ter “[...] condições de se preparar melhor para conduzir as mudanças necessárias a uma prática pedagógica mais atualizada” (Ibid., p. 13), por não terem tido a chance de estudar conteúdos específicos que deverão ser por eles ensinados.

Todas essas informações a respeito das duas disciplinas mencionadas ainda têm como agravante o fato de, na maioria das vezes, serem ministradas de forma descontextualizada, sem considerar as reais necessidades que o ensino da Matemática requer. Ao serem ministradas, enfatiza-se o aspecto teórico, na expectativa de que o formando faça, automaticamente, os elos com a prática de sala de aula (NACARATO, 2000; PASSOS, 2000) configurando um modelo de formação, definido por alguns estudiosos (GÓMEZ, 1997; SCHÖN, 2000) como racionalidade técnica.

Este modelo de formação inspira-se numa “[...] concepção epistemológica da prática, herdada do positivismo, que prevaleceu ao longo de todo o século XX, servindo de referência para a educação e socialização dos profissionais em geral e dos docentes em particular” (GÓMEZ, 1997, p. 96).

Para Freitas (2001) uma das principais falhas dessa perspectiva refere-se à ênfase na instrumentalização dos alunos fazendo com que eles “[...] quase não consigam reinvestir conhecimentos em situações fora do contexto” (p. 102). Em contrapartida, complementa o autor

[...] as novas propostas e orientações pedagógicas estão indicando rumos diferentes, ou seja, que a aprendizagem matemática ocorre através de investigação, de descobertas, de tentativas e erros, de ação e reflexão, de argumentação, contextualização, isto é, pela reconstrução de conceitos através da resolução de situações-problema em contextos diversificados (p. 103).

Pavanello (2001) acredita que as limitações dos docentes relativas a um determinado conteúdo, no caso, a Geometria, podem interferir na aprendizagem das crianças sobre o mesmo assunto. Acrescenta a pesquisadora:

[...] muitas das dificuldades das crianças em relação ao tema estudado podem estar relacionadas à atuação didática do professor, que se limita a ‘cobrar’ dos alunos somente o nome das figuras, sem se preocupar com o reconhecimento de propriedades e componentes das figuras, importantes do ponto de vista da matemática (p. 183).

Podemos inferir que, embora não seja causal, pode haver alguma relação entre as dificuldades expressas pelos alunos, durante a realização das atividades propostas nesta pesquisa, e a falta de compreensão dos professores entrevistados, quanto aos conceitos geométricos envolvidos neste estudo, acarretada pela ineficiência da sua formação.

Dada a natureza deste estudo, não podemos garantir que o professor seja o único fator responsável pelas dificuldades de aprendizagem nas tarefas de Geometria propostas. Elementos como dificuldades de aprendizagem, concepções espontâneas já construídas e a falta de um ambiente favorável, também merecem ser considerados. Porém, não devemos perder de vista a forte possibilidade que existe de as concepções dos professores interferirem no ensino que realizam e na aprendizagem dos seus alunos. Mais do que isso, não só é esperado que os professores ensinem bem, quando as

condições são favoráveis, mas que a interferência negativa de outros fatores seja contornada pela atuação de professores bem formados.

Em nosso entendimento, é necessário e possível superar este quadro mediante alterações na formação inicial e continuada do professor. Sabemos que isto não é tão simples, requer múltiplos esforços por parte dos profissionais que lidam, organizam e estudam o assunto. Sugerimos que, no caso da formação inicial, haja uma maior preocupação em relação ao oferecimento de aulas cujo objeto de estudo seja a Matemática, em especial, a Geometria, em razão do precário conhecimento do assunto, revelado pelos professores nesta e em outras pesquisas (CURI, 2004; MANRIQUE, 2003; PASSOS, 2000).

Aos participantes tanto da formação inicial, quanto da formação continuada, devem ser criadas situações nas quais o desenvolvimento do pensamento geométrico dos sujeitos ocorra por meio do acesso aos estudos já realizados (NACARATO, 2002). Sugerimos ainda, que as discussões iniciadas com o envolvimento dos professores ou dos futuros professores no processo de formação, suscite a elaboração de atividades, por parte dos mesmos, atrelando aquilo que estudaram, à experiência profissional que possuem, visando a autonomia destes profissionais, frente ao trabalho com conceitos geométricos. Pois acreditamos que os

[...] futuros professores [quando] chegam às escolas de formação já vivenciaram uma experiência de muitos anos, como alunos, e desenvolveram crenças em relação à Matemática e seu ensino, implicando a necessidade de refletir sobre essas crenças nas escolas de formação (p. 165).

Na opinião de Nacarato (2000) os trabalhos realizados pela academia só apresentam significado para os sujeitos quando são confrontados com o saber prático dos mesmos.

Acreditamos ainda ser necessário empreender novos estudos nessa área. Estudos que visem compreender as interações dos sujeitos diante do ensino e da aprendizagem da Geometria. Realizados em sala de aula, no embate do dia-a dia, voltados para o ensino, à aprendizagem ou para a formação dos professores que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, com o intuito de propiciar tanto a elaboração de propostas curriculares, como a atuação docente condizente com as recomendações mais recentes.

Finalmente, julgamos fundamental promover algumas alterações que visem à valorização da Matemática nos cursos de formação continuada e, principalmente, nos cursos de formação inicial, tendo em vista a necessidade de criar espaço para que o futuro professor tenha a “[...] oportunidade de vivenciar situações da prática pedagógica que [possam] contribuir para a formação do seu próprio pensamento geométrico” (NACARATO, 2003, p. 135).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Maria Auxiliadora Sampaio. Por que ensinar Geometria nas séries iniciais de 1º grau. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, Ano 2, n. 3, p. 12-16, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 8 v.
- BERTHELOT, René, SALIN, Marie-Hélène. *La Enseñanza de la Geometria en la escuela primaria*. Laboratorio de Didáctica de las Ciencias Y Técnicas. Universidade Bordeaux I – IUFM de Aquitania.
- CURI, Edda. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) PUC-SP, São Paulo.
- DEGUIRE, Linda, J. Geometria: um caminho para o ensino da resolução de problemas do jardim-de-infância à nona série. In: LINDQUIST, Mary, Montgomery, SHULTE, Albert P. (Orgs.). *Aprendendo e ensinando Geometria*. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-19.
- FREITAS, José Luiz Magalhães de. Uma reflexão sobre crenças relativas à aprendizagem matemática. *Série-Estudos*, Campo Grande, n. 11, p. 99-109, 2001. UCDB.
- GÁLVEZ, Grécia. A. Geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da Geometria na escola primária. In: PARRA, Cecília, SAIZ, Irma (Orgs.). *Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas*. Tradução por Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 236-258.
- GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 95-114.
- KALEFF, Ana Maria. Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, Ano 1, n. 2, p. 19- 25, 1994.
- MANRIQUE, Ana Lúcia. *Processo de formação de professores em Geometria: Mudanças em concepções e práticas*. 2003. 168f. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) PUC/SP, São Paulo.
- MILAUSKAS, George A. Problemas de geometria criativos podem levar à resolução criativa de problemas. In: LINDQUIST, Mary, Montgomery, SHULTE, Albert P. (Orgs.). *Aprendendo e ensinando Geometria*. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-19.

MOURA, Manoel, Oriosvaldo de. A formação do profissional de Educação Matemática. *Temas e Debates – Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, São Paulo, Ano VIII, n. 7 p. 16-31, 1995.

_____. Professor de Matemática: a formação como solução construída. *Revista de Educação Matemática – SBEM*, São Paulo, Ano 1, n. 1, 1-15, setembro de 1993.

NACARATO, Adair Mendes, PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. *A Geometria nas Séries Iniciais: Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos: EdUFSCar, 2003. 151p.

NACARATO, Adair Mendes. A Geometria no Ensino Fundamental. In: SISTO, Fermino Fernandes, DOBRANSZKY, Enid Abreu, MONTEIRO, Alexandrina (Orgs.). *Matemática e Aprendizagem*. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 84- 99.

_____. *Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: Currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando Geometria*. 2000. 330f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. *Representações, interpretações e prática pedagógica: A Geometria na sala de aula*. 2000. 348f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

PAVANELLO, Regina Maria. Geometria: Atuação de professores e aprendizagem nas séries iniciais. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. Curitiba: 2001, p. 172-183.

PIRES, Célia Maria Carolino, CURI, Edda, CAMPOS, Tânia Maria Mendonça (Orgs.). *Espaço e Forma: A construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental*. São Paulo: PROEM, 2000. 285p.

PONTE, João Pedro et al. Investigações geométricas. In: _____. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p. 71-89. (Tendências em Educação Matemática).

SANTALÓ, LUIS A. Matemática para não-matemáticos. In: SAIZ, Irma, PARRA, Cecília (Orgs.). *Didática da Matemática*. Reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 11-25.

SERRAZINA, Maria de Lurdes, PONTE, João Pedro da, OLIVEIRA, Isolina. Grandes temas matemáticos. In: _____. *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação Básica, 1999. p. 41- 91. (Reflexão participada sobre os currículos do ensino básico).

SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia Stocco, DINIZ, Maria Ignez, CÂNDIDO, Patrícia (Orgs.). *Figuras e Formas*. Porto Alegre: Artmed, 2003. 200p. (Matemática de 0 a 6 anos).