

AS CONCEPÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Karla Aparecida Lovis*
Valdeni Soliani Franco**

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa, na qual foram identificadas e analisadas as concepções que um grupo de 27 professores de Matemática que atuam em escolas do Estado do Paraná sobre a importância da Geometria na Educação Básica. Para identificar e analisar essas concepções investigou-se as opiniões, as preferências e as ideias que os professores apresentam sobre o assunto. A escolha dos participantes realizou-se por meio de um questionário, e a coleta dos dados adveio de uma entrevista semiestruturada. Constatou-se que para o grupo investigado, a Geometria é importante porque pode ser utilizada em aplicações e situações do cotidiano, para conhecer o espaço/mundo e porque ela está em todo lugar e por fim, para ser utilizada como ferramenta na própria Matemática e auxiliar no aprendizado de outros conteúdos. Observou-se que as concepções apresentadas estão associadas, principalmente, à aplicabilidade e à utilidade dos conteúdos geométricos em situações do cotidiano e em aplicações em outras áreas.

Palavras-chave: Educação Matemática; Ensino de Geometria; Formação de Professores.

IDEAS OF A TEAM OF MATH TEACHERS ON THE IMPORTANCE OF GEOMETRY IN PRIMARY EDUCATION

Abstract: Current paper provides the results of a research work in which the ideas of a 27-strong team of Math teachers were identified and analyzed. The teachers who emitted their ideas on the importance of Geometry in Primary Education, worked in government schools of the state of Paraná, Brazil. The opinions, preferences and ideas that they gave on the subject were investigated to identify and analyze their concepts. Candidates were chosen by a questionnaire and data collection was done by a half-structured interview. In the opinion of the group under analysis, Geometry is relevant due to its application in day-to-day situations, to know space and the world, as a tool in Math and a help in the learning of other subject matters. The ideas presented are mainly associated to the applicability and utility of geometric contents in daily situations and in several applications.

Keywords: Mathematics Education; Teaching Geometry; Teachers' Formation.

Introdução

O interesse pelo estudo das concepções dos professores a respeito da relevância da Geometria no ensino adveio da junção entre a história pessoal dos autores – acadêmica e

profissional – e o ensino de Geometria. Nos últimos seis anos nos dedicamos a estudar questões relacionadas com a temática e com frequência percebiam-se contradições, incertezas, diferentes opiniões e preferências dos professores sobre o assunto.

Neste contexto, este trabalho apresenta o resultado de um estudo que averigua as concepções que vinte e sete professores de Matemática, pertencentes a vinte e sete diferentes Núcleos Regionais de Educação – NRE¹ – do Estado do Paraná tem em relação à importância da Geometria.

Para desempenhar este trabalho, realizou-se uma pesquisa qualitativa, cujos participantes foram selecionados por meio de um questionário, que foi enviado para os professores, via e-mail institucional². A coleta de dados, especificamente, se deu por meio de uma entrevista semiestruturada. O convite para participar da entrevista foi feito por um dos pesquisadores, também via e-mail e o critério para seleção dos professores foram as respostas dadas no questionário. As entrevistas foram realizadas nas cidades nas quais os professores residem; os horários e dias foram combinados entre um dos pesquisadores e o professor participante. Destaca-se que professores de cinco Núcleos não aceitaram participar da entrevista.

A análise dos dados realizou-se por meio da Análise de Conteúdo descrita por Bardin (2007). As entrevistas foram gravadas em vídeo e posteriormente transcritas. Após a transcrição, realizou-se a leitura flutuante dos documentos. Durante essa leitura surgiram as primeiras hipóteses do trabalho e definiu-se qual seria o *corpus* da análise. Destaca-se que, quando do início da pré-análise e da exploração do material, não existiam hipóteses pré-concebidas a respeito das concepções dos professores. A Análise de Conteúdo realizou-se, como descreve Bardin (2007, p.124), “às cegas”, ou seja, as hipóteses surgiram com a exploração do material. Após a realização de várias leituras passou-se a codificar e construir as categorias.

De acordo com Bardin (2007, p.129), a codificação diz respeito ao tratamento do material,

¹ O estado do Paraná possui 32 Núcleos Regionais de Educação que são responsáveis por gerenciar as questões que envolvem o contexto escolar do Estado.

² No final de 2011, solicitou-se junto a SEED informações sobre o número de professores de matemática que atuavam nas escolas do Paraná e a resposta foi que naquele momento havia 9.800 professores. O questionário foi enviado no início de fevereiro de 2012. Após três meses, obteve-se 234 questionários respondidos. Professores de todos os 32 Núcleos responderam o questionário, porém com diferentes porcentagens.

e “corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados em bruto do texto”. Bardin (2007, pp.130-131) expõe ainda que, para realizar uma análise de conteúdo, é preciso obter uma unidade de registro e de contexto. No caso da pesquisa, a unidade de registro refere-se às concepções dos professores. As categorias foram construídas por meio de conjuntos de palavras ou de fragmentos das falas dos professores. Para estabelecer as categorias, notaram-se os traços mais relevantes, as semelhanças, os contrastes e diferenças obtidos nas respostas dos professores.

Os participantes da pesquisa e a formação em Geometria

Quanto aos participantes da pesquisa, todos são professores de Matemática que atuam em escolas públicas do estado do Paraná. Esses professores têm graduação em Matemática (treze professores), em Ciências com habilitação em Matemática (treze professores) e Ciências Biológicas com habilitação em Matemática (um professor). No momento da pesquisa, todos os professores tinham, pelo menos, uma especialização, sendo que cinco já haviam participado do PDE³, quatro estavam participando do programa, dois eram Mestres e cinco estavam cursando o Mestrado.

Por meio das entrevistas, verificou-se que todos os professores lembram que estudaram conceitos e resultados de Geometria Euclidiana durante a graduação. No entanto, nem todos tiveram uma disciplina específica de Geometria Euclidiana e estudaram metodologias ou materiais específicos para o ensino de Geometria. Seis professores comentaram que estudaram conceitos e resultados da Geometria Euclidiana em disciplinas como de Desenho Geométrico e Geometria Descritiva. Pressupõe-se que esses professores, praticamente não estudaram conceitos e resultados da Geometria Euclidiana Plana e Espacial, uma vez que a disciplina de Desenho Geométrico aborda as construções geométricas no plano, e a Geometria Descritiva, no espaço e

³ O PDE é o Programa de Desenvolvimento Educacional idealizado pela Secretaria do Estado do Paraná (SEED) que visa à formação continuada dos professores da Educação Básica do Estado.

podem ser ministradas apenas por meio de regras de construção, sem justificativas para a existência de tais regras.

Concepções: fundamentos teóricos

A escolha do termo “concepção” se deu por acreditar que as concepções desempenham um papel importante na vida e na tomada de decisões dos professores. Embora utilizado por muitos pesquisadores, o termo concepção é polissêmico, e, nesse sentido, difícil de definir porque não apresenta um único significado. Ferreira⁴ (1998, p.20) destaca que “atitudes, representações, valores, concepções e crenças apresentam características muito próximas, e, por vezes, mostram-se entrelaçados. Agrava a situação o fato de que muitas e diferentes entre si são as definições para cada um destes termos”.

Para Thompson (1997) as concepções “podem ser manifestações de noções, crenças e preferências, conscientemente sustentadas” ou “podem ser crenças ou intuições, inconscientemente sustentadas, que podem ter evoluído fora da experiência do professor” (THOMPSON, 1997, p.12). Ainda segundo a autora,

As concepções dos professores sobre a natureza da Matemática pode ser visto como crenças conscientes e inconscientes, conceitos, significado, regras, imagens mentais e preferências relacionadas com a disciplina de Matemática. Essas crenças, conceitos, opiniões e preferências constituem os rudimentos de uma filosofia da Matemática, embora para muitos professores eles podem não serem desenvolvidas e relacionadas com uma filosofia coerente (THOMPSON, 1992, p.132).

Para Ponte (1992), o interesse pelo estudo das concepções dos professores, bem como de outros profissionais, baseia-se na hipótese de que o indivíduo possui uma base conceitual que determina o seu pensamento e as suas ações. Esta base conceitual “é de uma natureza diferente dos conceitos específicos – não diz respeito a objetos ou ações bem determinadas, mas antes

⁴ Ferreira (1998) em sua dissertação de Mestrado apresenta uma vasta revisão da literatura sobre o termo crença. A autora destaca trabalhos relacionados às crenças sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem, que envolvem professores e alunos.

constitui uma forma de os organizar, de ver o mundo, de pensar” (PONTE, 1992, p.1). Para o autor, a criação e propagação das concepções está relacionada com o contexto histórico, com a origem profissional (formação inicial e continuada, tanto no que se refere à parte científica quanto pedagógica) e com os aspectos sociais (expectativas dos alunos, pais e professores, administração escolar, currículo, entre outros).

Guimarães (1988; 2003) destaca que o estudo das concepções dos professores insere-se em uma área reconhecida “como o estudo do pensamento ou do conhecimento do professor” (GUIMARÃES, 2003, p.4); e esclarece que conhecer as concepções do professor é ter acesso a sua “‘vida mental’ [...] conhecer e compreender os vários aspectos do seu pensamento e conhecimento, bem como as relações desses aspectos com a atuação ou comportamento”. Para o termo “concepção”, Guimarães (1988) apresenta a seguinte definição:

[...] podemos definir compreensivamente concepção ou sistema conceptual do professor, como um esquema teórico, mais ou menos consciente, mais ou menos explícito, mais ou menos consistente, que o professor possui, que lhe permite interpretar o que se lhe apresenta ao seu espírito, e que de alguma maneira o predispõe, e influencia a sua acção, em relação a isso (GUIMARÃES, 1988, p.20).

Dos trabalhos de pesquisadores brasileiros que buscaram compreender o termo concepção, destaca-se o de Cury (1994) que, após fazer uma revisão da literatura sobre os termos crenças e concepções, optou pelo termo concepções por acreditar que ele “engloba toda a **filosofia particular** de um professor” (CURY, 1994, p.37, grifo do autor). Para a autora as concepções estão relacionadas com as “opiniões que os professores formam sobre a Matemática como disciplina, sobre seu ensino e aprendizagem, sobre seu papel como professores de Matemática, sobre o aluno como aprendiz, ideias essas nem sempre bem justificadas” (CURY, 1994, pp.37-38).

Com o intuito de auxiliar o entendimento e a construção do termo “concepções”, empregado neste trabalho, recorreremos ao Novo Dicionário de Língua Portuguesa. Ferreira (1986, p.445) expõe que concepção é “o ato de conceber ou criar mentalmente, de formar ideias,

especialmente abstrações; noção, ideia, conceito, compreensão; modo de ver, ponto de vista; opinião, conceito”.

Destaca-se que, em linguagem popular, quando perguntamos a alguém qual é a sua concepção sobre um determinado assunto, o que, de um modo geral, queremos saber é o que a pessoa pensa, o que ela entende sobre o assunto. Diante do exposto, o termo “concepções” é aqui entendido como as opiniões, as preferências e as ideias que os professores apresentam. Portanto, investigar as concepções dos professores implicará averiguar as opiniões, as preferências e as ideias que eles apresentam a respeito da importância da Geometria na Educação Básica.

Alguns aspectos sobre a importância da Geometria

A Geometria é considerada uma ferramenta para “compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos; é, talvez, a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e real” (FAINGUELERNT, 1999, p.15). Ela exige do aprendiz uma maneira específica de raciocinar, uma maneira de explorar e descobrir.

Bressan, Bogisic e Grego (2006) expõem sete justificativas a respeito da importância da Geometria. A primeira é que a Geometria forma parte de nossa linguagem cotidiana, ou sejam, nossa linguagem verbal possui muitos termos geométricos, tais como: ponto, reta, plano, curva, ângulo, paralela, círculos, quadrados, perpendicular, entre outros. A segunda é que a Geometria tem importantes aplicações em problemas reais: está profundamente relacionado com medidas de superfícies ou para calcular o volume de um objeto, ler mapas e planos, etc.

A terceira justificativa é que a Geometria é utilizada em todas as áreas da Matemática: ela se comporta como um tema unificante e é um recurso importante de visualização de conceitos aritméticos, algébricos e estatísticos. Os autores destacam modelos geométricos usados na Educação Básica: a reta numérica para números e operações; as figuras geométricas são usadas para desenvolver o significado de conceitos relativos a números fracionários; as ideias de curva, figura e objeto relacionadas com os conceitos de longitude, superfície e volume; os gráficos de barra, círculos. Para Bressan, Bogisic e Grego (2006), se um aluno possui um conhecimento

geométrico limitado, é possível que ele tenha dificuldade em compreender os conteúdos elencados acima.

A quarta justificativa é a de que a Geometria serve de base para compreender conceitos de Matemática avançada e de outras Ciências. Neste caso, a Geometria é essencial em Análise Matemática, é um pré-requisito para a Física, a Astronomia, a Química, a Biologia, a Geologia, as Tecnologias e todas as Artes Plásticas.

A quinta justificativa diz respeito à Geometria como um meio de desenvolver a percepção espacial e a visualização. Bressan, Bogisic e Grego (2006) expõem que todos os indivíduos necessitam de habilidades para visualizar objetos no espaço e a apreender suas relações, tais como a capacidade de entender representações bidimensionais de objetos tridimensionais.

A sexta justificativa é a da Geometria como modelo de disciplina organizada logicamente, ou seja, a Geometria foi a primeira área da Matemática organizada logicamente. Ideias sobre lógica e dedução, em Geometria, podem ser ensinadas ainda na Educação Básica. Os autores destacam que a Geometria ajuda a estimular e exercitar habilidades de pensamento e estratégias de resolução de problemas. Existe a oportunidade de observar, comparar, medir, conjecturar, imaginar, criar, generalizar e deduzir. A sétima e última justificativa é a de que a Geometria possui valor estético e cultural, ela está presente na pintura, na dança, na moda, na escultura, no paisagismo etc.

Bressan, Bogisic e Grego (2006) também destacam cinco habilidades importantes para o entendimento da Geometria: habilidades visuais, de desenho e construção, de comunicação, de pensamento e as habilidades de aplicação.

Quanto à importância e os objetivos da Geometria, Usiskin (1994) expõe que eles dependem dos critérios e visões que os professores – tanto da Educação Básica quanto os universitários e pesquisadores – apresentam em relação a este conteúdo. O autor chama essas diferentes maneiras de considerar a Geometria de dimensões.

A primeira dimensão está relacionada com a Geometria como estudo da visualização, do desenho e da construção de figuras. Para o autor, ainda nas séries iniciais da Educação Básica, as crianças deveriam desenhar quadrados, círculos, retângulos, e anos mais tarde, explorados os

conceitos de reflexão, rotação e a mudança de tamanho das figuras. Usiskin (1994, p.32) destaca que, o que é ensinado afeta a capacidade de visualização dos alunos.

A segunda dimensão diz respeito à Geometria como estudo do mundo real e físico. Usiskin (1994, p.33) expõe que, embora se observem exemplos de representações da Geometria no mundo físico, ela sempre aparece como a simples identificação de figuras e sólidos geométricos. Segundo o autor, dificilmente são exploradas as regularidades dos hexágonos em uma colmeia, por exemplo, as pinturas e esculturas dos artistas, modelos da estrutura do universo, entre outros.

A terceira dimensão está relacionada com a Geometria como uma forma de representar conceitos matemáticos, ou outros, cuja origem não é visual ou física. Usiskin (1994, p.34) expõe que é possível representar ideias da aritmética, da álgebra e da análise por meio da Geometria. A quarta e última dimensão é a Geometria como exemplo de um sistema matemático. O autor expõe outras duas dimensões, não menos importantes que as já apresentadas: uma dimensão sociocultural e uma dimensão cognitiva de compreensão, envolvendo imagens mentais e cognição. Usiskin (1994) expõe que uma formação em Geometria que ignore qualquer uma dessas dimensões pode ser considerada insatisfatória.

Concepções sobre a importância da Geometria na Educação Básica

Nesta seção será apresentada a categorização realizada, após as análises dos relatos dos participantes. Para construir e justificar essas categorias foram utilizados os dados obtidos com a entrevista semiestruturada, bem como as observações realizadas no decorrer da entrevista. Os professores foram identificados pela letra P seguida de um número.

Acredita-se que o estudo das concepções permite ter acesso à vida mental do professor, ou seja, “conhecer e compreender os vários aspectos do seu pensamento” (GUIMARÃES, 2003, p.4). Neste sentido, com esta pesquisa buscou-se observar quais são os conhecimentos, as opiniões, as preferências e as ideias que os professores possuem a respeito da importância da Geometria na Educação Básica.

Durante a investigação foi possível obter três categorias referentes⁵ às concepções dos professores sobre o assunto:

- 1 – para ser utilizada em aplicações e situações do cotidiano;
- 2 – conhecer o espaço/mundo; a Geometria está em todo lugar;
- 3 – para ser utilizada como ferramenta na própria Matemática e auxiliar no aprendizado de outros conteúdos.

Onze professores justificaram que a Geometria é importante porque é muito utilizada em situações e aplicações do cotidiano. Segue o recorte de algumas de suas falas:

P01 – “pra (sic) mim, tudo é Geometria [...] por causa das aplicações, em tudo quanto é canto, nas construções, no automobilismo, em tudo, tudo é Geometria, o mundo é Geometria”.

P02 – “eu acho importante, porque, em tudo o que você vê, tem Geometria. Por exemplo, olha dentro de uma casa, tem Geometria em todos os cantos. Pro (sic) aluno ter noção de espaço, de volume. Como a nossa região é agrícola, então você ouve muito os agricultores falarem cubar a terra. Aí, os alunos chegam pra (sic) gente pedem pra (sic) gente ensinar a cubar terra, aí você vai lá e ensina área. Não, professora, eu não quero aprender área, eu quero aprender a cubar a terra. Então, até pra (sic) gente tirar esse, esse vício de linguagem que eles têm, pra (sic) fazer eles entenderem que o cubar que os pais falam é o mesmo cálculo de área que a gente faz. Pra ter noção de quanto calcário eles vão ter que colocar na roça, quanto adubo, quanta semente. Eu acho importante pra (sic) vida, pro (sic) dia a dia, não só dos agricultores, mas pra todos. Até pra (sic) saber no mercado qual a embalagem mais vantajosa. Eu gosto muito de trabalhar a Geometria Espacial [...] eu acho importante, eu acho necessário”.

Para a professora P01, a Geometria é tudo e ela está “em tudo quanto é canto”. Na mesma perspectiva, P02 diz: “olha dentro de uma casa, tem Geometria em todos os cantos” e que “em tudo o que você vê tem Geometria”. Para a professora P03 a Geometria é importante porque,

P03 – “eu vejo que tem muita utilização no dia a dia deles. Principalmente, a nossa região [...] é agrícola, e na agricultura mesmo eu falo pra (sic) eles: pessoal, vocês querem

⁵ Das respostas dos vinte e sete professores, duas não foi possível enquadrá-las nas categorias descritas.

calcular lá a quantidade de veneno que vocês vão precisar comprar, vocês precisam saber a extensão territorial, e essa extensão territorial de vocês se assemelha a um quadrado, a um retângulo, a que forma geométrica? [...] ter de cor e salteado noções do que é um triângulo, retângulo e quadrado, isso daí vocês vão usar pra (sic) sempre”.

As professoras P03 e P02 usaram um exemplo, que elas vivenciam em sala de aula, para falar da importância da Geometria: a utilização da Geometria na agricultura. A professora P03, apresenta alguns exemplos de utilização nessa área, mas principalmente às questões métricas. P02 também destaca exemplos de aplicações na agricultura.

Dois professores comentaram que Geometria é importante, porque auxilia a construção da noção espacial. P04 destacou a profissão de pedreiro e também comenta sobre a utilidade da Geometria na “parte artística”, tais como nas Artes Plásticas, na Arquitetura, para um artesão, entre outras profissões. Outros três professores comentaram sobre a importância da Geometria para a construção civil, ou seja, na construção de casas, edifícios, numa planta, entre outros.

As concepções apresentadas por esses professores a respeito da importância da Geometria estão associadas principalmente à aplicabilidade e à utilidade dos conteúdos geométricos em situações do cotidiano e em algumas profissões.

Fonseca et al (2011, p.92) expõe que é comum encontrar professores que, para atribuir a importância da Geometria, enumeram razões que “se apoiam em aspectos utilitários, evidenciando-se os aportes que os recursos geométricos oferecem à resolução de problemas da vida cotidiana, ao desempenho de determinadas atividades profissionais”. Apesar disso, os autores recomendam que “é possível e desejável, todavia, que o argumento da utilização da geometria na vida cotidiana, profissional ou escolar permita e desencadeie o reconhecimento de que sua importância ultrapassa esse seu uso imediato para ligar-se a aspectos mais formativos” (FONSECA et al, 2011, p.92).

A principal justificativa utilizada pelos onze professores dessa categoria é uma das sete justificativas que Bressan, Bogisic e Grego (2006) apresentam para a Geometria. Os autores destacam que a Geometria é importante no dia a dia, uma vez que ela está relacionada aos

problemas de medidas, cálculo de áreas e volumes, leituras de mapas, construção de objetos, entre outros aspectos.

Crescenti (2005, p.122) observou que os professores participantes da sua pesquisa, demonstraram possuir uma visão empírica e prática da Geometria, dando ênfase à questão métrica e à sua aplicabilidade. Crescenti (2005) notou que os professores tinham uma visão limitada sobre a importância da Geometria Euclidiana e que nenhum deles descreveu o conhecimento de Geometria como ciência.

Nove professores justificaram a importância da Geometria, porque ela auxilia a conhecer o espaço no qual vivemos e porque está em todos dos lugares.

P04 – “é super importante pro (sic) aluno perceber que mundo que ele vive”.

P05 – “conhecer o mundo que ele vive. E, depois, na faculdade, vários cursos que ele optar, ele vai trabalhar com isso. Ele precisa conhecer a Geometria.”.

P06 – “é uma forma de você conhecer o espaço e se localizar nele. A Geometria é, praticamente, forma, tudo que tem forma, a gente pode dizer que é geométrico; então, é importante a gente mostrar isso pra (sic) criança”.

Os professores P04, P05, P06, comentaram que a Geometria é importante para o aluno perceber o mundo em que ele vive, para conhecer o espaço e se localizar. Essa justificativa é pertinente quando consideramos a Geometria como um meio para desenvolver a percepção espacial e a visualização.

Schmitz, Ledur e Milani (1994, p.14) destacam que as crianças menores de 5 anos localizam objetos no espaço utilizando, frequentemente, termos como: é vizinho de, está ao lado de, ou entre, ou dentro. Ao copiarem figuras, complementam os autores, desconhecem retas, ângulos, modificam as formas, mas percebem e representam determinadas relações - denominadas topológicas. Aos 7-8 anos, aproximadamente, inicia-se a construção do sistema projetivo e euclidiano para localização dos objetos. As relações projetivas são relações que permitem a coordenação dos objetos entre si em um sistema de referência. Uma das noções fundamentais do espaço projetivo é a noção de direita/esquerda. As relações euclidianas ou

métricas têm como referência a noção de distância e permitem situar os objetos uns em relação aos outros, considerando um sistema de referência fixo.

Além de comentar sobre a importância da Geometria para conhecer e poder se localizar no espaço, P06 expôs que “a Geometria é praticamente forma, tudo que tem forma, a gente pode dizer que é geométrico”. P06 também comentou que a Geometria é importante na “questão do volume, a questão depois das medidas de capacidade, tudo isso vai depender do que ele conhece da forma”. Sua fala reporta, aliás, ao fato dela acreditar que a Geometria se reduz ao estudo de formas geométricas da Geometria Euclidiana e à aplicação de fórmulas para o cálculo de volume.

Para as professoras P07, P08 e P09 a Geometria é importante, porque ela está em todos os lugares. Para P07, “qualquer lugar por onde eles andarem, eles têm que perceber que a Geometria está ali. É uma coisa visível”. Para P08, “tudo que a gente vê é geométrico, tudo que o aluno olha é geométrico, é triângulo, é retângulo, é círculo”. P09 expôs que a “Geometria está inserida em todo o nosso contexto de vida”.

A fala das três professoras demonstra a concepção de que a Geometria está nas coisas, nos objetos. Porém, cabe ressaltar que aquilo que observamos são representações dos entes geométricos. Ver, perceber e entender as representações geométricas é um processo construído, estabelecido aos poucos e “num processo dialético que envolve, necessariamente, a influência do mundo físico e uma reflexão intelectual sobre este mundo” (PAIS, 1996, p.70). Não basta observar o mundo físico para entender e perceber a Geometria, pois segundo Pais (1996) a visualização e a abstração são estabelecidas numa relação de permanente comparação entre o mundo das ideias e o mundo físico.

Em geral, percebe-se que todos os professores discorreram sobre a importância da Geometria, em função de sua capacidade de promover o entendimento do espaço/mundo e que ela está em todos os lugares. Lorenzato (1995), porém, destaca que não basta dizer que a Geometria está em toda a parte, é preciso conseguir percebê-la:

[...] mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade [...] seja no visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação

oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria (LORENZATO, 1995, p.5).

A concepção dos professores está relacionada à importância da Geometria como uma importante ferramenta no conhecimento, na localização e na percepção do espaço físico. Nesse contexto, pode-se entender a Geometria como um instrumento significativo para a compreensão do mundo real. Fainguelernt (1999) acrescenta que o estudo da Geometria,

[...] é de fundamental importância para se desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio ativado pela visualização, necessitando recorrer à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo e para que a visão da Matemática não fique distorcida (FAINGUELERNT, 1999, p.53).

Segundo a autora, a visualização geralmente se refere à habilidade de perceber, representar, transformar, descobrir, gerar, comunicar, documentar e refletir sobre as informações visuais.

Cinco professores justificaram, entre outras coisas, que a Geometria é importante, porque ela pode ser utilizada como ferramenta em outros conteúdos da Matemática. Segue o recorte das suas falas:

P07 – “eu acho importante falar dos postulados, dos teoremas, das Geometrias não Euclidianas, das aplicações tanto da Geometria Euclidiana quanto das não Euclidianas. Nós temos muitas opções de materiais para trabalhar as Geometrias, pra (sic) ajudar os alunos a compreenderem”.

P08 – “a Geometria, dentro da Matemática, acho que é a coisa mais palpável que tem. E a facilidade que a gente tem de encontrar exemplos na Geometria que explique as outras. Por exemplo, a Álgebra, até a própria Aritmética, você tem como usar a Geometria pra (sic) explicar outros conteúdos; Geometria é ótima como aplicação de outros conteúdos”.

Para a professora P07, é importante o aluno conhecer os postulados, os teoremas e as aplicações da Geometria Euclidiana. Ela também comenta sobre a quantidade de materiais que podem contribuir para o entendimento da Geometria. O professor P08 discutiu as possibilidades

de se trabalhar a Geometria juntamente à Álgebra, e a aplicabilidade da Geometria em outros conteúdos.

Bressan, Bogisic e Grego (2006, p.87) explicam que o ensino de Geometria, na Educação Básica, “serve tanto para o aluno interpretar e analisar o mundo físico e atuar em torno dele como para expressar e interpretar conceitos e imagens próprias da matemática ou de outras ciências” (BRESSAN; BOGISIC; GREGO, 2006, p.87).

As concepções dos professores sobre a importância da Geometria são apropriadas, porém, parecem não ser suficientes. Dentre as sete justificativas apresentadas pelos autores, os professores conhecem àquelas referentes à aplicação do conteúdo em problemas reais (construção de casas, cálculo de áreas e volumes, entre outros); da Geometria como uma ferramenta para as demais áreas da Matemática; e a que diz respeito à Geometria como um meio de desenvolver a percepção espacial e a visualização.

Diante do exposto, destaca-se que o ato de ensinar é um ato intencional, que implica ao professor razões e motivos, propósitos e objetivos, nem sempre definidos e explícitos, que o orientam nas opções e decisões que toma na sua prática em sala de aula. Nesse sentido, salienta-se que um professor cuja concepção se restringe à alguns aspectos sobre a importância da Geometria, nos faz pensar que o ensino deste conteúdo poderá ficar restrito a esses aspectos.

Embora os professores tenham comentado que estudaram e, até mesmo, ensinam a Geometria, muitos deles não se sentiram seguros quando foram convidados a refletir sobre o assunto. Destaca-se que nem sempre os professores consideram natural às perguntas a respeito da natureza do conhecimento geométrico. No entanto, salienta-se que a ausência de reflexões deste tipo faz com que o professor assumira as noções mais comuns e simplistas acerca do conteúdo.

Considerações finais

Estudar as concepções dos professores é, segundo Ponte (1992), fazer antropologia na nossa própria cultura, trata-se de um esforço particularmente difícil, tanto pelo objeto de estudo quanto pelo fato de o investigador estar inserido na mesma cultura que o investigado. Ponte

(1992, p.34) expõe que as pessoas raramente sentem-se à vontade para expor “as partes mais íntimas do seu ser”, bem como em expressar as suas concepções, particularmente, àquelas que não estamos habituados a pensar reflexivamente.

No que se refere aos conceitos geométricos, observou-se que os professores estudaram conceitos e resultados de Geometria Euclidiana durante a graduação. Porém, nem todos tiveram uma disciplina de Geometria Euclidiana ou estudaram metodologias e materiais específicos para o ensino da Geometria. O que se observou foi que os professores não se sentiram seguros quando foram convidados a discorrer sobre importância da Geometria.

Quanto às concepções sobre a importância da Geometria na Educação Básica, obteve-se as seguintes justificativas: para ser utilizada em aplicações e situações do cotidiano; conhecer o espaço/mundo; a Geometria está em todo lugar; para ser utilizada como ferramenta na própria Matemática e auxiliar no aprendizado de outros conteúdos. Estas concepções estão associadas, principalmente, à aplicabilidade e à utilidade dos conteúdos geométricos em situações do cotidiano e em algumas aplicações em outros contextos.

Destaca-se que nosso objetivo não é classificar as concepções como certas ou erradas. No entanto, elas são expostas de forma implícita ou explícita no cotidiano da sala de aula. Neste contexto, se admitirmos, que as concepções dos professores não são as mais apropriadas, como é possível pensar processos de mudanças? Acredita-se que identificar, descrever e analisar as concepções dos professores é uma condição indispensável para transformar o cenário do ensino de Geometrias. Não se almeja que a leitura deste texto possa mudar as concepções, mas que possa desencadear um sentimento de reflexão.

Notas

*Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática, Docente do Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia, Email: karla.lovis@ifc-concordia.edu.br.

**Doutor em Topologia Algébrica pelo ICMC/USP – São Carlos, Docente da Universidade Estadual de Maringá, Email: vsfranco@uem.br.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2007.

BRESSAN, A. M; BOGISIC, B.; CREGO, K. **Razones para enseñar geometría en la educación básica**. Mirar, construir, decir y pensar... Novedades Educativas. Buenos Aires. 2006.

CRESCENTI, E. P. **Os Professores de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e seu ensino**. Dissertação: mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2005. 252p.

CURY, H. N. **As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. Tese de Doutorado em Educação. UFRGS, 275p, Porto Alegre.1994.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: representação e construção em Geometria**. 1ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FERREIRA, A. C. **O desafio de ensinar – aprender matemática no noturno: um estudo das crenças dos estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação) – Unicamp, Campinas, 1988.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FONSECA, M. da C.; LOPES, M. da P.; BARBOSA, M. das G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2011.

GUIMARÃES, H. M. **Ensinar Matemática: concepções e práticas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 1988. 290f.

_____. **Concepções sobre a Matemática e a actividade Matemática: um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2003. 431f.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 3-13, 1995.

PAIS, L. C. **Intuição, Experiência e Teoria Geométrica**. Zetetiké, Campinas, v. 4, n. 6, p. 65-74, jul/dez, 1996.

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** Educação Matemática: Temas de investigação. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

SCHIMITZ, C. C.; LEDUR, E. A.; MILANI, M. de N. **Geometria de 1ª a 4ª série: uma brincadeira séria.** São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994.

THOMPSON, A. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: A. Grouws (Org.). **Handbook of research in mathematics teaching and learning.** New York: Macmillan, 1992.

_____. **A relação entre concepções de Matemática e de ensino de Matemática de professores na prática pedagógica.** Zetetiké, v.5, n.8, p11-43, 1997.

USISKIN, Z. Resolvendo os dilemas permanentes da Geometria escolar. In: LINDQUIST, Mary M., SHULTE, Albert P. **Aprendendo e ensinando Geometria.** Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

Recebido em: Novembro de 2014
Aprovado em: Novembro de 2015