



## Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática

Karla Aparecida **Lovis**  
Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia  
Brasil

[karla.lovis@ifc-concordia.edu.br](mailto:karla.lovis@ifc-concordia.edu.br)

Valdeni Soliani **Franco**  
Universidade Estadual de Maringá  
Brasil

[vsfranco@uem.br](mailto:vsfranco@uem.br)

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi investigar as concepções de vinte e sete professores de Matemática, que atuam em escolas públicas do estado do Paraná, sobre a Geometria Euclidiana e as Geometrias não Euclidianas. A escolha dos participantes realizou-se por meio de um questionário, e a coleta dos dados adveio de uma entrevista semiestruturada. Durante a pesquisa, investigou-se as concepções que os professores apresentam sobre a construção do conhecimento geométrico, da Geometria Euclidiana, das Geometrias não Euclidianas e da importância a elas atribuídas. As concepções tanto a respeito da Geometria Euclidiana quanto das não Euclidianas, são, em geral, ancoradas nas ideias, opiniões e preferências dos professores. Uma minoria de professores apresenta suas concepções pautadas em conceitos e resultados dessas Geometrias.

*Palavras-chave:* concepções, geometria euclidiana, geometrias não euclidianas, formação de professores.

O interesse pelo estudo das concepções dos professores de Matemática adveio da junção entre a história acadêmica e profissional, dos pesquisadores, com o ensino de Geometrias<sup>1</sup>. O interesse pelo tema intensificou-se com a inclusão do tópico noções de Geometrias não-Euclidianas nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica – DCE – do estado do Paraná. As DCE é o documento oficial do estado do Paraná, responsável por nortear e recomendar os

---

<sup>1</sup> Geometrias neste trabalho será entendida como Geometria Euclidiana, Geometria Hiperbólica, Geometria da Superfície da Esfera, Geometria Projetiva, Geometria Fractal e Topologia.

*Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática*

conteúdos e metodologias que podem ser empregados nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. As Geometrias não Euclidianas que as DCE recomendam são: Geometria Projetiva, Topologia, Geometria Fractal, Geometria Hiperbólica e Geometria Elíptica<sup>2</sup>.

Segundo o documento, no Ensino Fundamental, o conteúdo Geometrias tem o espaço como referência, “[...] de modo que o aluno consiga analisá-lo e perceber seus objetos para, então, representá-lo” (Paraná, 2008, p. 56). Nesse nível de ensino, o aluno deve compreender:

Os conceitos da geometria plana: ponto, reta e plano; paralelismo e perpendicularismo; estrutura e dimensões das figuras geométricas planas e seus elementos fundamentais; cálculos geométricos: perímetro e área, diferentes unidades de medidas e suas conversões; representação cartesiana e confecção de gráficos;

Geometria espacial: nomenclatura, estrutura e dimensões dos sólidos geométricos e cálculos de medida de arestas, área das faces, área total e volume de prismas retangulares (paralelepípedo e cubo) e prismas triangulares (base triângulo retângulo), incluindo conversões;

Geometria analítica: noções de Geometria analítica utilizando o sistema cartesiano; Noções de Geometrias não-euclidianas: geometria projetiva (ponto de fuga e linhas do horizonte); Geometria topológica (conceitos de interior, exterior, fronteira, vizinhança, conexidade, curvas e conjuntos abertos e fechados) e noções de geometria dos fractais (Paraná, 2008, p. 56).

Esses conteúdos devem ser distribuídos no decorrer dos quatro anos finais do Ensino Fundamental. No Ensino Médio, as Diretrizes apontam que o aluno deve aprofundar os conceitos de Geometria Plana e Espacial “[...] em um nível de abstração mais complexo [...] é imprescindível o estudo das distâncias entre pontos, retas e circunferências; equações da reta, do plano e da circunferência; cálculos de áreas de figuras geométricas no plano e estudo de posições” (Paraná, 2008, p. 56). Além disso,

[...] é necessário conhecer as demonstrações das fórmulas, teoremas, conhecer e aplicar as regras e convenções matemáticas, tanto no estudo da Geometria de posição como no cálculo de área de figuras geométricas planas e espaciais e de volume de sólidos geométricos, em especial de prismas, pirâmides (tetraedro), cilindro, cone e esfera (Paraná, 2008, p. 56).

No Ensino Médio, também é preciso aprofundar os estudos das noções de Geometrias não Euclidianas, ao abordar a Geometria dos Fractais, Geometria Projetiva, Geometria Hiperbólica e Geometria Elíptica. Com relação a essas Geometrias, as Diretrizes recomendam:

Na geometria dos fractais pode-se explorar: o floco de neve e a curva de Koch; triângulo e tapete de Sierpinski. Para abordar os conceitos elementares da geometria hiperbólica uma possibilidade é através do postulado de Lobachevsky (partindo do conceito de pseudo-esfera, pontos ideais, triângulo hiperbólico e a soma de seus ângulos internos). Já na

---

<sup>2</sup> Nas DCE a Geometria da Superfície da Esfera é chamada de Geometria Elíptica. Porém, ao descrever essa Geometria, percebemos que as diretrizes se referem, na verdade, à Geometria da Superfície da Esfera, construída por Riemann. A Geometria Elíptica foi desenvolvida por Félix Klein, sendo que um de seus modelos é obtido por meio da identificação dos pontos antípodas da Superfície da Esfera, gerando o que se denomina de Plano Projetivo. Nesta Geometria, o primeiro postulado de Euclides é verificado, e como foi visto, isso não ocorre na Geometria da Superfície da Esfera.

apresentação da geometria elíptica, fundamentá-la através do seu desenvolvimento histórico e abordar: postulado de Riemann; curva na superfície esférica e discutir o conceito de geodésia; círculos máximos e círculos menores; distância na superfície esférica; ângulo esférico; triângulo esférico e a soma das medidas de seus ângulos internos; classificação dos triângulos esféricos quanto a medida dos lados e dos ângulos; os conceitos referentes à superfície da Terra: pólos, equador, meridianos, paralelos e as direções de movimento (Paraná, 2008. p. 27-8).

Com a inclusão das Geometrias não Euclidianas, questionávamos acerca das concepções dos professores sobre estas Geometrias e também da própria Geometria Euclidiana. Portanto, o problema de investigação, para o desenvolvimento trabalho, surgiu como o produto de um período de interrogações, da procura de fundamentos teóricos e de reflexões sobre o tema concepções e as questões que envolvem as Geometrias. A escolha do termo “concepção” se deu por acreditarmos que as concepções desempenham um papel importante na vida e na tomada de decisões dos professores.

Desse modo, esta investigação é um estudo a respeito das concepções de vinte e sete professores de Matemática, referentes a também vinte e sete Núcleos Regionais de Educação – NRE<sup>3</sup> – do Estado do Paraná, sobre as Geometrias. Destacamos que, durante a pesquisa, procuramos evidenciar os traços mais relevantes, bem como as semelhanças, contrastes e diferenças nas concepções. Para atingir o objetivo realizou-se uma pesquisa qualitativa, cujo instrumento selecionador foi um questionário. Para a coleta de dados, especificamente, organizou-se uma entrevista semiestruturada. O questionário continha tópicos e perguntas relacionadas aos dados gerais sobre os professores. Também questionava se os professores ensinam as Geometrias e o que entendem por Geometrias. Destaca-se que o questionário foi enviado para os e-mails oficiais de todos os professores do estado do Paraná, via Secretaria de Educação, e as respostas foram encaminhadas para o e-mail de um dos pesquisadores. A entrevista continha um roteiro com 11 tópicos e questões, que serviram como guia para a pesquisadora. Destaca-se que a pesquisadora ficou à vontade para fazer novas perguntas quando achava pertinente. As perguntas do roteiro foram apresentadas para todos os entrevistados. Para analisar os dados obtidos utilizou-se a análise de conteúdo descrita por Bardin (2007).

### **Participantes da pesquisa**

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 investigação, todos tinham pelo menos uma especialização, sendo que cinco já haviam participado do PDE<sup>4</sup>, quatro estavam participando do programa, dois eram mestres e cinco estavam cursando o Mestrado.

Por meio das entrevistas, verificou-se que todos os professores lembraram que estudaram, durante a graduação, conceitos e resultados de Geometria Euclidiana, ou seja, proposições,

<sup>3</sup> O estado do Paraná tem 399 municípios e estes são divididos por Núcleos Regionais de Educação – NRE; ao todo temos 32 Núcleos no Estado.

<sup>4</sup> 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.

## *Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática*

lemas, propriedades, corolários, teoremas, entre outros. Seis professores não cursaram uma disciplina específica de Geometria Euclidiana, mas comentaram que estudaram conceitos desta Geometria em disciplinas como Desenho Geométrico e Geometria Descritiva.

Sobre a formação em Geometrias não Euclidianas, somente um professor estudou Geometria Projetiva durante a graduação e outros dois comentaram que ouviram falar dessas Geometrias no decorrer da graduação. Nenhum professor estudou ou ouviu falar das Geometrias não Euclidianas na Educação Básica. Após a graduação, quinze professores estudaram alguns conceitos e resultados das Geometrias não Euclidianas por meio de cursos oferecidos pela SEED<sup>5</sup>, pelos NRE's e nos GTR's<sup>6</sup>. Oito professores conhecem alguns conceitos e resultados porque leram e estudaram a respeito do assunto e quatro professores nunca estudaram as Geometrias não Euclidianas.

Dentre as cinco Geometrias não Euclidianas recomendadas pelas DCE, vinte e três professores já estudaram ou leram algo sobre a Geometria Fractal, seis professores sobre a Geometria Projetiva, quatro professores sobre a Geometria da Superfície da Esfera e dois professores sobre a Geometria Hiperbólica e a Topologia.

### **Fundamentos teóricos**

O interesse pelo estudo das concepções e crenças dos professores de Matemática sobre essa disciplina e a influência que ela exerce na prática teve, segundo Cury (1994, p. 25), sua “[...] origem no início do século XX, a partir das preocupações dos psicólogos sociais que procuravam entender a influência das crenças sobre o comportamento das pessoas”. A partir da década de 1980, o interesse pelo estudo das concepções e crenças intensificou-se entre os estudiosos de diversas áreas: psicólogos, cientistas políticos, antropólogos e educadores. Com o desenvolvimento da Educação Matemática, a preocupação com o ensino e aprendizagem dessa disciplina, bem como o estudo das concepções, passou a ter destaque nos trabalhos dos Educadores Matemáticos, principalmente, nos Estados Unidos e em Portugal.

Embora utilizado por muitos pesquisadores, o termo concepção é polissêmico, e, nesse sentido, difícil de definir porque não apresenta um único significado. Ferreira<sup>7</sup> (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”.

Um dos primeiros trabalhos cujo foco foi o estudo das concepções foi o da pesquisadora norte-americana Alba Thompson<sup>8</sup> (1997). Thompson (1997) investigou as concepções de Matemática e de ensino de Matemática de três professoras da “*junior high school*” (equivalente a

<sup>5</sup> Secretaria do Estado da Educação do Paraná.

<sup>6</sup> Grupo de Trabalho em Rede.

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> O artigo de Alba Thompson foi originalmente publicado, em 1984, na revista *Educational Studies in Mathematics* com o título “The Relationship of Teachers’ Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice”. Sua tradução para o português e sua publicação na revista *Zetetiké* aconteceu em 1997. Na sequência do trabalho, utilizamos como referência o artigo traduzido e publicado em 1997.

*Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática*

4ª série ou 5º ano do Ensino Fundamental) e analisou a relação entre as concepções das professoras e suas práticas pedagógicas. A pesquisadora observou que as professoras desenvolvem padrões de comportamentos que caracterizam a sua prática pedagógica e, por isso, “[...] 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).

Anos mais tarde, Thompson (1992) refinou seus estudos realçando algumas discussões sobre os termos crenças, concepções e conhecimentos. Para a autora, as crenças são frequentemente mantidas e justificadas sem critérios que requerem provas e constituem apenas uma forma primitiva de saber. Quanto ao termo concepções, Thompson (1992) apresenta a seguinte definição:

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).

Assim, a definição de concepção apresentada por Thompson inclui as crenças, opiniões, conceitos, significados, regras, imagens mentais e as preferências dos professores. Tem-se, então, uma definição mais complexa de concepções, pois abarca um quadro de outras noções que constituem uma rede de representações dos docentes. Em outras palavras, compõem as crenças, as imagens mentais, as opiniões, as preferências, algumas de dimensões mais elaboradas, outras de dimensões mais superficiais.

Ponte (1992) expõe que 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 constitui uma forma de os organizar, de ver o mundo, de pensar” (Ponte, 1992, p. 1). Para o autor, as concepções atuam como uma espécie de filtro, ou seja, ajudam a estruturar o sentido que damos às coisas, mas também podem agir como um elemento bloqueador em relação a novas realidades ou problemas, limitando nossas possibilidades de ação e compreensão.

Além do contexto histórico, Ponte (1992) relata que a criação e a propagação das concepções também possuem origem profissional (formação inicial e continuada, tanto no que se refere a parte científica quanto pedagógica) e nos aspectos sociais (expectativas dos alunos, pais e professores, administração escolar, currículo, entre outros). O estudo das concepções deve considerar a natureza do conhecimento, uma vez que são estas que ajudam a entender e compreender o mundo a nossa volta.

Outro pesquisador português que também discorreu sobre o termo “concepções” foi Henrique Guimarães (1988; 2003). Para ele, 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 à 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”, em sua pesquisa de Mestrado, 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).

Anos mais tarde (2003), na sua pesquisa de doutorado, o autor descreve que as concepções são um instrumento do pensar e, expõe que à luz da noção de concepção, pode-se associar um sentido de construção ou criação de algo,

[...] num acto onde concorrem elementos interiores (da pessoa) e elementos exteriores (da coisa). Este acto de conceber cujo culminar pode ser visto como uma espécie de ‘dar a luz’, é no entanto sempre interior, significando este ‘dar a luz’ que a concepção ficou disponível para os ‘olhos’ (do pensamento) da pessoa (Guimarães, 2003, p. 47-8).

Entende-se que Guimarães (2003) define concepções como esquemas mentais que, uma vez formados, desempenham um papel fundamental na compreensão e na atribuição de significados que damos às coisas que nos cercam.

Dos trabalhos de pesquisadores brasileiros que buscaram compreender o termo concepção, destaca-se o da pesquisadora Helena 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 autor). A pesquisadora destaca a importância das influências dos professores formadores e dos colegas na formação do sistema de crenças dos professores a respeito da Matemática. Para a autora, “as idéias veiculadas pela cultura matemática, a partir das principais correntes filosóficas da Matemática, disseminam-se entre os matemáticos, entre os autores de livros-textos, entre os pesquisadores em Educação Matemática, entre os responsáveis pelos currículos dos cursos de Licenciatura” (Cury, 1994, p. 33). Na citação a seguir, encontra-se a conceituação para o termo concepção, dada por Cury (1994),

Acreditamos que os professores de Matemática formam idéias sobre a natureza da Matemática, ou seja, *concebem* a Matemática, a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio-culturais que sofreram durante suas vidas, influências essas que se vêm formando ao longo dos séculos, passando de geração a geração, a partir das idéias de filósofos que refletiram sobre a Matemática (Cury, 1994, p. 37, grifo autor).

Com o intuito de auxiliar o entendimento e a construção do termo “concepções”, empregado neste trabalho, recorreram-se também 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”. A definição apresentada pelo Novo Dicionário de Língua Portuguesa engloba a maioria dos termos usados pelos pesquisadores descritos anteriormente. No entanto, entende-se que é preciso especificar como o termo “concepções” foi utilizado.

Diante do exposto, o termo “concepções” é aqui entendido como os conhecimentos, as opiniões, as preferências e as ideias que os professores apresentam. Portanto, investigar as

concepções dos professores implicará averiguar os conhecimentos<sup>9</sup>, as opiniões, as preferências e as ideias que eles apresentam a respeito das Geometrias.

### **Concepções sobre as Geometrias**

A pergunta norteadora também permitiu investigar as concepções que os professores apresentaram, no momento da investigação, sobre a construção do conhecimento geométrico, a Geometria Euclidiana, as Geometrias não Euclidianas e a importância que eles atribuem às Geometrias. Nesta seção será apresentada a categorização realizada, após as análises dos relatos dos participantes da pesquisa sobre as concepções de Geometrias. Para construir e justificar essas categorias foram utilizados os dados obtidos com a entrevista semiestruturada, bem como as observações realizadas no decorrer da entrevista.

Quanto à construção do conhecimento geométrico, os professores destacaram quatro momentos que consideram importantes neste processo: antes da graduação, na graduação, na pós-graduação e no decorrer dos anos que estão atuando em sala de aula. A maioria dos professores considera que as leituras e estudos realizados no decorrer dos anos que estão atuando em sala de aula foram fundamentais para a construção do conhecimento geométrico. É interessante destacar os comentários de sete professores que consideraram a Geometria estudada antes da graduação importante na construção do conhecimento geométrico e que dez professores destacaram a graduação como significativa nesse processo.

Quanto à construção do conhecimento, Tardif (2012, p. 16) expõe que os saberes de um professor são uma realidade social materializada por meio de uma formação, de programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, e são “ao mesmo tempo, os *saberes deles*”.

Concordamos também com Tardif (2012) quando expõe que o “saber dos professores é plural e também temporal, [...] é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional” (Tardif, 2012, p. 19) e o “saber docente (é) um saber plural formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, dos saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (Tardif, 2012, p. 36).

Durante a investigação foi possível obter três categorias referentes às concepções dos professores a respeito da Geometria Euclidiana: professores que concebem a Geometria Euclidiana como entes geométricos da Geometria Plana e/ou Espacial; professores que concebem a Geometria Euclidiana como postulados, axiomas, noções primitivas e entes geométricos da Geometria Euclidiana; professores que concebem a Geometria Euclidiana como os aspectos descritos nas categorias anteriores e complementam sua concepção.

Os professores que citaram entes geométricos para descrever suas concepções sobre a Geometria Euclidianas, destacaram o ponto, a reta, segmento de reta, triângulo, quadrado e sólidos geométricos, alguns professores além de entes geométricos usaram as palavras Geometria Plana e/ou Espacial. Segue a fala da professora 1: “são triângulos, quadrados, ponto, reta, plano [...] a Euclidiana trabalha na reta, no plano”. As duas primeiras categorias indicam a falta de clareza que os professores têm sobre o que é a Geometria Euclidiana, o que ela estuda, quais seus conceitos, propriedades, sua história etc. Diante dos dados, percebeu-se que os professores

---

<sup>9</sup> Entende-se por conhecimentos os conhecimentos científicos relacionados com cada Geometria.

*Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática*

acreditam que a Geometria Euclidiana consiste no reconhecimento e na nomeação de figuras e sólidos geométricos.

Carli (2012, p. 100), na sua pesquisa de Mestrado, observou que os professores apresentam dificuldade em expressar o que é a Geometria Euclidiana e notou que eles a descrevem como aquela que é estudada na escola, como o estudo dos entes geométricos tais como ponto, reta e plano. Crescenti (2005), também observou que os professores apresentam uma tendência em conceber a Geometria Euclidiana como o estudo das figuras, principalmente, aquelas que aparecem com mais frequência no cotidiano. Neste contexto, Dana (1994, p. 141) destaca que a Geometria Euclidiana é “considerada pelos professores da escola elementar simplesmente como o estudo de retângulos, segmentos de reta, ângulo, congruência e coisas do gênero”, ou seja, entes da Geometria Euclidiana.

Quanto as concepções sobre as Geometrias não Euclidianas, constatou-se que seis professores não apresentam uma concepção sobre estas Geometrias. Dentre esses, quatro professores nunca haviam estudado essas Geometrias, sendo que uma das participantes da pesquisa não sabia da inclusão das Geometrias não Euclidianas nas DCE do Paraná. Antes de iniciar a pesquisa, acreditava-se que seria praticamente impossível encontrar algum professor de Matemática, atuante nas escolas públicas do Estado do Paraná, que não tivesse conhecimento da inclusão desse conteúdo nas Diretrizes. Esta hipótese decorria do fato de que as DCE é o documento oficial que norteia e recomenda os conteúdos e metodologias que devem ser aplicadas nas salas de aula das escolas públicas do Estado e também pelo fato das reformulações das DCE terem sido debatidas em processo de discussão coletiva. O caso dessa professora nos faz pensar sobre a dificuldade da divulgação, da implementação e da utilização de uma estrutura curricular.

Dos demais professores, treze apresentaram suas concepções por meio de ideias e opiniões a respeito das Geometrias não Euclidianas, ou seja, os professores ainda não conhecem e não estudaram as Geometrias não Euclidianas de tal forma seja possível construir uma concepção baseada em conhecimentos das Geometrias. Destaca-se a fala do professor 2: “o pouco que eu tenho conhecimento da não Euclidiana é que aqueles conceitos da Geometria Euclidiana caem diante da não Euclidiana. Então, aqueles conceitos do paralelo, o conceito do reto, que aquilo fica muito fácil também de você explicar dentro do nosso universo; que não é tão fácil você ter uma linha reta; que se você se alongar pro (sic) infinito vai ser muito difícil de você conseguir linhas paralelas”.

Por fim, oito professores apresentaram suas concepções por meio de resultados e/ou conceitos das Geometrias não Euclidianas. A professora 3 expõe sua concepções sobre as Geometrias não Euclidianas: “eu sempre parto do postulado das paralelas, que historicamente tinham os postulados e que o povo começou a desconfiar daquele tal do postulado e que aí, a partir disso, se desenvolveu outros tipos de Geometria, no qual as paralelas podem ter um ponto em comum lá no infinito. E também a questão do Fractal, a questão das dimensões: dimensão finita, dimensão inteira, dimensão decimal, por exemplo”.

Os professores também comentaram que o estudo das Geometrias não Euclidianas, em geral, chama a atenção, principalmente porque os conceitos e resultados diferem da Geometria Euclidiana. Para os professores participantes da pesquisa, consideram a Geometria Fractal mais bonita e interessante do que a Geometria Euclidiana. Também comentaram sobre os resultados e conceitos, principalmente sobre a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo ser



menor do que  $180^\circ$  na Geometria Hiperbólica, e maior do que  $180^\circ$  na Geometria da Superfície da Esfera, destacaram a questão das retas paralelas na Geometria Hiperbólica e a não existência de retas paralelas na Geometria da Superfície da Esfera e na Geometria Projetiva. Alguns professores relataram que ficaram surpresos com o fato de existirem Geometrias diferentes da Euclidiana. O professor 4 apresenta suas impressões sobre essas Geometrias: “eu achei interessante foi a questão das paralelas, a superfície que você trabalha a Geometria. De ver a questão dos postulados que alguém teve uma ideia tão brilhante que poderia ser diferente e que ainda tem aplicações”. Na sequência destaca-se a fala da professora 5: “eu, realmente, me surpreendi como tem pessoas que vão além do que a gente pensa. Porque realmente é uma coisa muito abstrata pensar que tem outro plano diferente desse que foi visualizado”.

Sobre as concepções referentes à importância da Geometria também obteve-se três categorias: 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. Segue a opinião da professora 6: “eu acho que é importante principalmente pela noção espacial, mesmo num emprego simples que ele vai ter, ele precisa ter noções das direções, das figuras, se ele vai trabalhar como pedreiro, ele tem que conhecer as figuras pra (sic) estar construindo, se ele vai trabalhar em outras profissões; e está no dia a dia construir as figuras, algumas figuras aparecem mais nas construções e também na parte artística”.

As concepções apresentadas pelos professores estão associadas, principalmente, à aplicabilidade e à utilidade dos conteúdos geométricos em situações do cotidiano, em algumas profissões, entre outros aspectos.

Fonseca et al (2011, p. 92) expõe que é comum encontrar professores que, para atribuir a importância da Geometria, enumeram razões que “se apóiam 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).

### **Considerações finais**

Quando nos propusemos a investigar as concepções dos professores, pretendíamos ter acesso ao pensamento do professor, ou como diz Guimarães (2003, p. 4) à sua “vida mental [...] em conhecer e compreender os vários aspectos do seu pensamento e conhecimento”. Durante a investigação percebeu-se que as concepções da maioria dos professores é fundamentada em suas opiniões, ideias e preferências a respeito das Geometrias. Em geral, não são fundamentas nos conceitos e resultados sobre as Geometrias. Percebe-se, assim, que, de um modo geral, os professores ainda desconhem as Geometrias, em seus aspectos teóricos e metodológicos.

Destaca-se que as concepções sobre as Geometrias não Euclidianas, principalmente, foram construídas, sobretudo, no decorrer de cursos oferecidos pela SEED e pelos Núcleos Regionais de Educação do estado do Paraná. A maioria dos professores já ouviu falar, principalmente dos Fractais, por meio destes cursos. No entanto, os estudos realizados nos cursos, não foram

*Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática*

suficientes para integrar os conteúdos não euclidianos às suas concepções. Esses novos conteúdos podem ter criado uma instabilidade intelectual, mas não foram suficientes para produzir uma nova concepção. Esses novos conteúdos podem ter criado uma instabilidade intelectual, que não foram suficientes para construir uma concepção fundamentada nos conceitos e resultados dessas Geometrias.

As análises realizadas durante esta investigação dão indicativos de que a inclusão das Geometrias não Euclidianas nas DCE do Paraná possibilitou reflexões, por parte dos professores, acerca do ensino de Geometrias. Além disso, acredita-se que com a inclusão destes conteúdos, os professores passaram a se preocupar e a buscar conhecer essas Geometrias. Nossa hipótese – mas que necessita de outras pesquisas – é a de que as concepções sobre as Geometrias foram e estão sendo alteradas e formadas com a inclusão das novas Geometrias na Educação Básica.

### Referências

- Bardin, L. (2007). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Carli, F. A. R. de. (2012). *A aprendizagem de Geometrias não Euclidianas: um estudo realizado com alguns professores da pública de ensino*. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Crescenti, E. (2005). *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.
- Cury, H. N. (1994). *As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos*. Tese de Doutorado em Educação. UFRGS, 275p, Porto Alegre.
- Dana, M. (1994). Geometria – um enriquecimento para a escola elementar. In: Lindquist, Mary M., Shulte, Albert P. *Aprendendo e ensinando Geometria*. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual.
- Ferreira, A. C. (1998). *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.
- Ferreira, A. B. de H. (1986). *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Fonseca, M. da C.; Lopes, M. da P.; Barbosa, M. das G. G.; Gomes, M. L. M. (2011). *O ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais*. 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica.
- Guimarães, H. M. (1988) *Ensinar Matemática: concepções e práticas*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 1988. 290f.
- Guimarães, H. M (2003). *Concepções sobre a Matemática e a actividade Matemática: um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário*. (Tese de Doutorado em Educação, Universidade de Lisboa), Lisboa: APM 2003. 431f.
- Lovis, K. A. (2013). *As concepções de Geometrias de um grupo de professores de Matemática da Educação Básica*. Tese (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática) – UEM – Maringá.
- Paraná, (2008). Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica*. Curitiba.

*Geometrias: as concepções de um grupo de professores de matemática*

- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. *Educação Matemática: Temas de investigação*. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Oliveira, Á. E.; Guimarães, G. L. (2008). *Concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre o ensino de Geometria*. Recife, 2º SIPEMAT. Disponível em: <http://www.ded.ufrpe.br/sipemat/CD-ROM%20%20SIPEMAT/artigos/CO-82.pdf>. Acesso: 08 jul. 2014.
- Tardif, M. (2012). *Saberes docentes e formação profissional*. 13ª ed. Petrópolis: Vozes.
- Thompson, A. (1992) 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.
- Thompson, A. (1997). A relação entre concepções de Matemática e de ensino de Matemática de professores na prática pedagógica. *Zetetiké*, v.5, n.8, p11-43.
- Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of Mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.