

GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: DAS EXIGÊNCIAS LEGAIS ÀS PRÁTICAS COTIDIANAS

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.16.48-81>

Daniele Regina Penteadó¹
Ana Lúcia Pereira²
Célia Finck Brandt³

Resumo: A partir de uma pesquisa documental sobre como os conteúdos de geometria aparecem formalizados nos documentos da área e nas avaliações externas, no presente artigo buscamos analisar as concepções que os professores apresentam sobre o ensino desse conteúdo. Os sujeitos da pesquisa são professores de matemática em serviço da rede pública de ensino do Estado do Paraná, Brasil. A pesquisa é de natureza qualitativa e os dados foram organizados e interpretados a partir da Análise de Conteúdo por meio da qual foi possível identificarmos três categorias centrais sobre as concepções dos professores em relação ao ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental. Nossos resultados apontam que os professores, via de regra, reconhecem a relevância desse conteúdo e a necessidade de seguir as recomendações oficiais, mas é de uso comum entre eles adiar os temas sobre geometria para o final do ano, tornando muitas vezes impossível abordá-lo adequadamente por falta de tempo. Nossos resultados revelam ainda que os professores associam isso principalmente à “defasagem no processo de ensino e aprendizagem” associada à dificuldade de aprendizagem dos alunos e as “lacunas” deixadas na formação inicial dos professores.

Palavras-chave: Avaliação em Larga Escala; Educação Matemática; Geometria; Ensino Fundamental.

GEOMETRY IN BASIC EDUCATION: FROM THE LEGAL REQUIREMENTS TO EVERYDAY TEACHING PRACTICE

Abstract: From a documental research about how the content of geometry is structured on the area's documents and on external evaluations, in this article we aim to analyse the conceptions teachers have about teaching this content. The subjects of this research are in-service mathematics teachers from the public school system of the State of Parana, Brazil. The nature of the research is qualitative and the data have been organized and interpreted by Discourse Analysis, from which it was possible to identify three main categories in the teachers' conceptions regarding the teaching of Geometry in the last years of the fundamental cycle of the Brazilian school system. Our results point out that teachers, as a rule, recognize the relevance of this content and the need to follow the official recommendations, but it is common practice among them to postpone the topics on geometry to the end of school year term, often being impossible to properly teach this content due to lack of time. Our results also reveal that teachers mainly associate this difficulties to “gaps between teaching and learning” associated to the pupils difficulties of learning, as well as to “gaps” in the teachers' initial education.

Keywords: Large scale evaluations; Mathematical education; Geometry; Fundamental cycle of the Brazilian school system.

¹ Mestre em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: drpg75@gmail.com.

² Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL), Professora Adjunta do Departamento de Matemática e Estatística da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). E-mail: anabaccon@uepg.br. Bolsista Produtividade da Fundação Araucária.

³ Doutora em Educação Científica e Tecnológica (UFSC). Professora da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). E-mail: brandt@bighost.com.br.

Introdução

A falta de conexão com a realidade e com atividades do dia a dia acaba muitas vezes tornando o ensino da Matemática enfadonho, sem sentido ou significado para muitos estudantes em todas as séries escolares. Porém, na maioria das vezes, nós professores acabamos repetindo a mesma forma de abordar os conteúdos já trabalhados nas séries anteriores, desprezando os conhecimentos já dominados pelos alunos, seguindo apenas as listas de exercícios presentes nos livros didáticos.

Na qualidade de professora de Matemática da Rede Pública do Estado do Paraná, desde 1998, a primeira autora deste estudo realizou várias observações referentes à prática escolar na Educação Básica. Percebeu-se que ainda predomina um ensino de Matemática desvinculado da realidade e descontextualizado no qual, na maioria das vezes, não se valoriza as vivências dos estudantes e os conceitos assimilados nas séries anteriores são ignorados.

De acordo com D'Ambrósio (1989), algumas consequências dessa prática educacional se revelam quando os alunos passam a acreditar que a aprendizagem de Matemática se dá por meio de um acúmulo de fórmulas e algoritmos, que fazer Matemática é seguir e aplicar regras, as quais foram transmitidas pelo professor. Os estudantes também entendem que a Matemática é formada por conceitos verdadeiros e estáticos, que não podem ser questionados e que foram descobertos ou criados por gênios.

Este tipo de ensino que valoriza o formalismo⁴ pedagógico é centralizado em regras, memorizações e resoluções de exercícios mecânicos. Além disso, essa forma de ensinar revela-se enraizada no modelo tradicionalista (IMBERNÓN, 2011), que adota como metodologia a explicação por parte do professor, alguns exemplos de aplicação e uma

⁴ O formalismo no ensino da Matemática e pretendido pela Matemática Moderna, segundo Kline (1976) apud Fiorentini (1995), acentua uma abordagem internalista, isto é, a Matemática pela Matemática, na qual a prioridade é o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas por meio das propriedades estruturais. Nesta perspectiva, colocada segundo Fiorentini (1995, p. 14), “a Matemática perde o seu papel de formadora da disciplina mental como também o seu caráter pragmático de ferramenta para a resolução de problemas”. Acreditava-se que se poderia capacitar o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da Matemática. Outro aspecto a ser ressaltado diz respeito à formação do sujeito submetido a esse ponto de vista de ensino, a qual encaminharia mais à formação de um especialista matemático do que à formação do cidadão.

significativa lista de exercícios. Pensando no contexto do ensino da matemática, isso se agrava ainda mais, pois o aluno acaba não encontrando sentido ou significado para a aprendizagem de determinados conteúdos.

Isso também tem implicações e reflete em certas situações como quando os estudantes se deparam com algumas avaliações dos sistemas de ensino e não conseguem resolver as questões propostas, as quais pouco têm a ver com a maneira como estão aprendendo Matemática na escola, em termos de conteúdo e forma.

A falta de compreensão de determinados conteúdos e da própria Matemática, por parte dos estudantes, se revela ainda nas avaliações externas, também chamadas de avaliações de larga escala. Dentre elas podemos destacar a Prova Brasil, que é vinculada ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) ou o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), que tem como objetivo medir como os sistemas de educação, ao redor do mundo, têm preparado seus estudantes para a vida após a educação escolar obrigatória, bem como verificar “a extensão até a qual os estudantes conseguem aplicar seus conhecimentos e habilidades a problemas da vida real” (IMPA, 2018, p. 5).

Entretanto, parece-nos que há por parte dos governos e secretarias de educação uma ânsia em garantir que suas escolas e o corpo docente participem desse processo, mas não há um trabalho construtivo e efetivo em relação ao que se fazer com o *feedback* baseado nos resultados do PISA, pois “a maior parte das principais mensagens publicadas nos relatórios do PISA não chega de volta à sala de aula, aos professores que estão preparando os estudantes de seus países todo dia” (IMPA, 2018, p. 5). Parece-nos ainda que existe uma preocupação por parte desses órgãos, apenas com os resultados que implicam nos índices da avaliação escolar de seus estados e municípios, mas não com o processo de ensino e aprendizagem de fato. É lamentável que isso ocorra, pois esses resultados podem ser um indicativo para que o professor analise suas metodologias de ensino, bem como o desempenho, características e formas de aprendizados dos seus alunos. Ter acesso a essas análises permite ainda que o professor tenha conhecimento sobre como se ensina e aprende matemática ao redor do mundo, e como esses dados podem ajudá-lo na preparação de suas aulas (IMPA, 2018).

Acreditamos que considerar os resultados das avaliações de larga escala no processo de ensino e aprendizagem é de suma importância, não somente pensando em atender os

índices das avaliações externas, mas pensando em como esses resultados podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem, levando em conta os interesses “da vida dos estudantes e das demandas que terão de enfrentar à medida que se inserirem na sociedade como cidadãos construtivos, engajados e reflexivos” (BRASIL, 2016a, p. 149).

A matemática, como uma disciplina fundamental em qualquer modalidade de ensino, se faz presente em todos esses exames de larga escala. Portanto, no presente artigo buscamos apresentar como esta disciplina aparece e é trabalhada nesses exames e como ela está estruturada nos documentos oficiais do estado do Paraná. Como foco de estudo, escolhemos o conteúdo estruturante geometrias, buscando elencar como este tem sido pretensamente abordado nas Diretrizes Curriculares, nas Expectativas de Aprendizagem do estado do Paraná, nos descritores da Prova Brasil, nos processos e habilidades considerados necessários para o letramento matemático do PISA e principalmente no trabalho dos professores no Ensino Fundamental. Portanto, o presente artigo tem por objetivo analisar as concepções que os professores apresentam sobre o ensino de Geometria e como este conteúdo tem sido abordado no Ensino Fundamental.

Com o intuito de situar o leitor acerca das atuais exigências legais sobre o ensino da geometria, apresentamos uma pesquisa documental e bibliográfica a respeito de conteúdos da geometria trabalhados no Ensino Fundamental que serão apresentados nas seções: 1) Discussão sobre as Diretrizes curriculares estaduais e conteúdo estruturante geometria; 2) Discussão sobre o Sistema de Avaliação – Prova Brasil; 3) Discussão sobre as diferenças entre a avaliação em matemática no PISA e no SAEB; em seguida, apresentamos a descrição dos pressupostos metodológicos utilizados (seção 4); na seção 5 apresentamos os resultados obtidos, realizando a sua discussão; e, por fim, na seção 6, apresentamos as considerações finais passíveis de serem suscitadas a partir do estudo.

Diretrizes curriculares estaduais e conteúdo estruturante geometria

Entre os anos de 2003 e 2008, no Estado do Paraná, ocorreu o processo de construção das Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) que foram construídas de forma coletiva, com a participação de professores em serviço e especialistas das universidades. O documento

apresenta uma relação dos conteúdos das disciplinas de tradição curricular, considerados básicos para as séries do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio em todas as áreas de ensino e que foi ponto de partida para organização das Propostas Pedagógicas Curriculares das escolas da Rede Pública Estadual de Ensino, buscando destacar que:

Os conteúdos disciplinares devem ser tratados, na escola, de modo contextualizado, estabelecendo-se, entre eles, relações interdisciplinares e colocando sob suspeita tanto a rigidez com que tradicionalmente se apresentam quanto o estatuto de verdade atemporal dado a eles. Desta perspectiva, propõe-se que tais conhecimentos contribuam para a crítica às contradições sociais, políticas e econômicas presentes nas estruturas da sociedade contemporânea e propiciem compreender a produção científica, a reflexão filosófica, a criação artística, nos contextos em que elas se constituem (PARANÁ, 2008, p. 14).

Levando-se em conta essas questões, as Diretrizes Curriculares destacam ainda que “é necessário compreender a Matemática desde suas origens até sua constituição como campo científico e como disciplina no currículo escolar brasileiro para ampliar a discussão acerca dessas duas dimensões” (PARANÁ, 2008, p. 38).

Portanto, nas Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) de Matemática (2008), constam os Conteúdos Estruturantes e os Conteúdos Básicos de Matemática que devem permear o Plano de Trabalho Docente dos professores da Rede Estadual de Educação. Os Conteúdos Estruturantes de Matemática são: Números e Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometrias, Funções e Tratamento da Informação. Cada Conteúdo Estruturante tem desdobramentos nomeados de Conteúdos Básicos e Específicos que estão desmembrados nas Expectativas de Aprendizagem organizadas pela Secretaria de Estado da Educação (SEED) em 2012. O termo Geometria foi substituído por Geometrias, por entender e aceitar a existência das diferentes ramificações e não apenas a Geometria Euclidiana. Nessa vertente as Diretrizes Curriculares de Matemática destacam que: “Durante algum tempo, o ensino da geometria e aritmética ocorreu de acordo com o pensamento euclidiano, fundado no rigor das demonstrações. A partir do século II d.C., o ensino da aritmética teve outra orientação e privilegiou uma exposição mais completa de seus conceitos” (PARANÁ, 2008, p. 39).

A obra de Euclides é considerada pelas Diretrizes (PARANÁ, 2008) como muito importante para a história da Matemática e que esta exerce influência até os dias de hoje. No

entanto, acreditamos que todo esse rigor e a forma com que a geometria é trabalhada na própria formação dos professores, muitas vezes acabam criando uma certa barreira ou resistência a esse conteúdo, fazendo com que muitos professores protelem o seu ensino, muitas vezes por questões mal resolvidas, durante a sua formação. A nossa própria prática, enquanto educadores matemáticos, nos fez perceber que no interior de muitas escolas muitos de nossos colegas professores acabam deixando para ensinar geometria no último bimestre e, se não der tempo, não acham que fará falta para a vida estudantil de seus alunos.

Essa questão sempre nos chamou a atenção nas escolas em que trabalhamos como professoras de Matemática e essa é uma das razões que nos motivaram a pesquisar sobre esse tema. Portanto, neste momento nos debruçamos a abordar o Conteúdo Estruturante denominado Geometrias, que engloba a Geometria Plana, Geometria Espacial, Geometria Analítica e Geometrias não Euclidianas, justificando a utilização do termo também no plural.

As Diretrizes destacam que o Conteúdo Estruturante Geometrias (PARANÁ, 2008) considera o espaço como referência no Ensino Fundamental, de modo que o aluno tenha condição de analisá-lo e perceber seus objetos e representá-lo. Enfatiza ainda que neste 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 (pontos de fuga e linhas do horizonte); geometria topológica (conceitos de interior, exterior, fronteira, vizinhança, conexidade, curvas e conjuntos abertos e fechados) e noção de geometria dos fractais (PARANÁ, 2008, p. 56).

As DCE (PARANÁ, 2008) destacam ainda que na Educação Básica, a Educação Matemática deve valorizar os conhecimentos geométricos, e que estes não devem aparecer

separados da aritmética e da álgebra, “porque os objetos e relações dela correspondem aos das outras; assim sendo, conceitos, propriedades e questões aritméticas ou algébricas podem ser clarificados pela geometria, que realiza a tradução para o aprendiz” (LORENZATO, 1995, p. 7). Entende-se que a valorização de definições, as abordagens de enunciados e as demonstrações de seus resultados são inerentes ao conhecimento geométrico. No entanto, tais práticas devem favorecer a compreensão do objeto e não reduzir-se apenas às demonstrações geométricas em seus aspectos formais.

Em decorrência das DCE, a Secretaria de Educação do Paraná (SEED) elaborou, de forma participativa durante o ano de 2011, o Caderno de Expectativas de Aprendizagem, que estabelece parâmetros em relação aos conteúdos fundamentais a serem trabalhados com todos os estudantes da Educação Básica da Rede Estadual, conforme o ano escolar correspondente. As Expectativas de Aprendizagem podem ser entendidas como elementos balizadores e indicadores de objetivos a serem atingidos e notabilizam-se pelo seu potencial de qualificação e democratização do ensino público ofertado à população, uma vez que:

- 1) contribuem para a qualificação do ensino, na medida em que, coerentes com as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual, expressam claramente, embora de forma ampla, os conteúdos fundamentais que devem ser ensinados/aprendidos em cada uma das disciplinas do currículo escolar;
- 2) podem ser consideradas instrumentos pedagógicos de democratização do ensino, ao serem apropriadas por todo o conjunto de estabelecimentos e professores, na medida em que asseguram a todos uma mesma baliza geral de temas/conteúdos que devem ser ensinados/aprendidos (PARANÁ, 2012, p. 6).

A criação do Caderno de Expectativas de Aprendizagem foi mais uma etapa de implementação das Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica no Estado do Paraná, no qual se buscou preservar a autonomia das escolas e de seus professores, buscando “estabelecer aquilo que é fundamental que o aluno das nossas escolas saiba ao final de cada ano do Ensino Fundamental e ao final do Ensino Médio” (PARANÁ, 2012, p. 7) e como um subsídio para a construção e desenvolvimento de um ensino de qualidade.

Cada uma das Expectativas de Aprendizagem apontadas no Caderno tem como parâmetro os Conteúdos Básicos apresentados nas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica do Estado do Paraná, onde foi observado:



- se todas as Expectativas de Aprendizagem partem dos Conteúdos Básicos;
- se todos os Conteúdos Básicos estão contemplados nas Expectativas de Aprendizagem;
- se as Expectativas de Aprendizagem expressam de forma ampla e clara os conceitos e/ou conteúdos que o aluno deve ter adquirido ao final de cada ano do Ensino Fundamental e ao final do Ensino Médio (PARANÁ, 2012, p. 88).

Com base nesses aspectos, foram criadas as novas Expectativas de Aprendizagem, conforme as análises e sugestões dos professores. Segue abaixo o Quadro 1 com as expectativas de Aprendizagem referentes ao Conteúdo Básico de Geometrias.

Quadro 1: Expectativas de Aprendizagem referentes ao Conteúdo Básico de Geometrias

6º Ano
Compreenda o conceito de espaço geométrico (bi e tridimensional).
Compreenda os conceitos de ponto, reta e plano.
Reconheça e classifique polígonos.
Conceitue e diferencie o círculo e a circunferência.
Calcule perímetro e área de diferentes figuras planas.
Resolva situações-problema envolvendo figuras planas.
Reconheça sólidos geométricos e identifique seus elementos.
Identifique a planificação de sólidos geométricos.
Associe sólidos geométricos com suas planificações e vice-versa.
Reconheça e classifique sólidos geométricos em poliedros e corpos redondos.
Resolva situações-problema envolvendo poliedros e corpos redondos.
7º Ano
Classifique poliedros em prismas e pirâmides, identificando seus elementos.
Classifique corpos redondos em cilindros, cones e esferas.
Reconheça a planificação de prismas e pirâmides.
Resolva situações-problema envolvendo poliedros e corpos redondos.
Compreenda as noções topológicas (interior, exterior, fronteira, vizinhança, conexidade, curvas e conjuntos abertos e fechados).
8º Ano
Compreenda a condição de existência de um triângulo na superfície plana.
Identifique e represente os pontos notáveis dos triângulos.
Aplique a propriedade da soma dos ângulos internos de um triângulo na superfície plana.
Aplique o teorema dos ângulos externos de um triângulo na superfície plana.
Compreenda o conceito de congruência de figuras planas.

Reconheça os casos de congruência de triângulos.
Compreenda o conceito de paralelismo entre retas.
Reconheça o Sistema de Coordenadas Cartesianas.
Localize e interprete pares ordenados no plano cartesiano.
Identifique quadriláteros, seus elementos e suas propriedades.
Classifique quadriláteros em trapézios e paralelogramos.
Identifique formas fractais e as características de autossimilaridade e complexidade infinita.
9º Ano
Compreenda o conceito de semelhança e congruência de figuras.
Compreenda e aplique o Teorema de Tales na solução de situações-problema.
Compreenda os conceitos de volume e capacidade.
Calcule volume e capacidade de prismas.
Resolva situações-problema envolvendo cálculo de volume e capacidade de prismas.
Represente retas e parábolas no plano cartesiano.
Compreenda conceitos básicos de geometria projetiva.

Fonte: adaptado de Paraná (2012)

No Quadro 1 elencamos todas as Expectativas de Aprendizagem referentes ao Conteúdo Estruturante Geometrias. É importante destacarmos que o nosso foco é o conteúdo estruturante Geometrias, entretanto foi elaborado Expectativas de Aprendizagem para cada um dos cinco conteúdos estruturantes das DCE do estado do Paraná. Destacamos ainda que é a partir destes itens que cada professor da Educação Básica é orientado a elaborar seu Plano de Trabalho Docente, contemplando este documento.

Sistema de Avaliação – Prova Brasil

A institucionalização da avaliação como política de Estado tem sido foco de muitos estudos e pesquisas, e vem sendo construída há muito tempo não só no Brasil, como também em vários países (HORTA NETO, 2007). No sistema educacional, as várias avaliações que buscam a construção de políticas públicas e a melhoria da qualidade do ensino são as denominadas avaliações externas. As avaliações externas ou avaliações de larga escala (PERONI; OLIVEIRA; FERNANDES, 2009), são aquelas aplicadas por órgãos que visam avaliar o nível de conhecimento dos estudantes, com a intenção de evidenciar as deficiências do processo educacional e deste modo instigar propostas de encaminhamento pedagógico adequado. Estas avaliações geram índices que também são utilizados para propor políticas

públicas voltadas à melhoria do sistema educacional (MARCHELLI, 2010).

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é composto por três avaliações externas em larga escala: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), realizada por amostragem das Redes de Ensino focando as gestões dos sistemas educacionais; a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), focando cada unidade escolar, recebendo em suas divulgações, o nome de Prova Brasil; e, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), que foi incorporada ao SAEB em 2013, que é uma avaliação censitária envolvendo os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas, com o objetivo principal de avaliar os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa, alfabetização matemática.

A ANEB e a Anresc/Prova Brasil são realizadas bianualmente, enquanto a ANA é de realização anual. A Prova Brasil acontece desde 2005 e fornece médias de desempenho com base na avaliação de conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática e esses índices de desempenho também são utilizados para compor o cálculo do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), que foi criado pelo MEC (Ministério da Educação) “para atender à necessidade de se estabelecer padrões e critérios para acompanhar o sistema de ensino no País. O índice combina taxas de aprovação, repetência e evasão com os resultados das avaliações de desempenho como a Prova Brasil” (PARANÁ, 2009, p. 11). As avaliações do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) são aplicadas por amostra em alunos de 5ª e 9ª séries do Ensino Fundamental e na 3ª série do Ensino Médio de todas as escolas públicas com no mínimo 20 alunos matriculados nestes anos escolares.

Após a aplicação desses exames padronizados o SAEB organiza as informações sobre o desempenho dos alunos e fornece dados e indicadores para a compreensão dos fatores que influenciam no desempenho nesse processo (BRASIL, 2016a). Além disso, o SAEB busca oferecer subsídios para a construção e acompanhamento de políticas públicas, bem como produzir informações sobre os fatores do contexto socioeconômico, cultural e escolar que influenciam o desempenho dos alunos (BRASIL, 2016a).

A organização dessas informações permite que professores, equipe pedagógica e diretores reflitam sobre o desempenho dos alunos a partir do resultado da Prova Brasil, por exemplo, podendo reorganizar as suas ações, buscando sempre a qualidade de ensino da educação básica. Além disso, o resultado da Prova Brasil também é um indicativo para o

“direcionamento dos seus recursos técnicos e financeiros às áreas prioritárias, com vistas ao desenvolvimento do Sistema Educacional Brasileiro e à redução das desigualdades nele existentes” (PARANÁ, 2009, p. 11).

Como a Matemática compõe uma das disciplinas avaliadas no SAEB e também é objeto de investigação na presente pesquisa, nos centraremos especificamente nos documentos oficiais às questões referentes a essa disciplina. Para organizar esse processo, o SAEB em relação à Prova Brasil apresenta uma escala de proficiência de Matemática, que chama de matriz de referência de Matemática, composta por quatro temas relacionados a habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes. São eles: I – Espaço e Forma; II – Grandezas e Medidas; III – Números e Operações/Álgebra e Funções; IV – Tratamento da Informação. Dentro de cada tema há um conjunto de descritores ligados às competências desenvolvidas. O conjunto de descritores é diferente em cada série avaliada.

A Prova Brasil é elaborada a partir desses Descritores nos quais são elencados os objetivos que se pretende detectar se os alunos se apropriaram ou não destes. O tema de relevância para a presente pesquisa é Espaço e Forma, e está relacionado ao conteúdo estruturante Geometrias. Com relação ao conteúdo de Geometrias, o Caderno de Atividades para os Anos Finais do Ensino Fundamental, elaborado pela SEED em 2009, destaca que:

Espera-se o reconhecimento de figuras geométricas planas e espaciais por meio de suas definições e da identificação de algumas propriedades. Com respeito à geometria analítica, o estudante deve saber interpretar informações dadas em coordenadas cartesianas. Os elementos e algumas relações do círculo e da circunferência são reconhecidos e o aluno deve ser capaz de resolver problemas que exijam manipulações não muito simples das relações métricas do triângulo retângulo (PARANÁ, 2009, p. 13).

Abaixo apresentamos o Quadro 2, com os descritores relacionados ao Tema I – Espaço e Forma, utilizados na elaboração da Prova Brasil do 9º ano, vinculados ao conteúdo estruturante Geometrias que é o foco da presente pesquisa. Entretanto, como no PISA, alguns conteúdos de geometria aparecem relacionados com o tema II – Grandezas e Medidas, resolvemos apresentar os descritores relacionados a esse tema, para que possamos na próxima seção relacioná-los com temas do PISA.

Quadro 2: Descritores utilizados na elaboração da Prova Brasil do 9º ano

ESPAÇO E FORMA	
Descritores	Descrição
D1	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.
D3	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
D4	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D5	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
D6	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.
D7	Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
D8	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D9	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
D10	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
GRANDEZAS E MEDIDAS	
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D13	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14	Resolver problema envolvendo noções de volume.

Fonte: adaptado de Brasil (2008).

Estes descritores enunciados no Quadro 2 são a base para a elaboração da Prova Brasil do 9º ano em relação ao Tema I – Espaço e Forma e Tema II – Grandezas e Medidas, e é importante que os estudantes deste nível saibam estes conteúdos e consigam resolver questões diversas sobre estes assuntos geométricos. Além destes descritores também existem outros que se referem aos demais temas da matriz de referência de Matemática SAEB/Prova Brasil, aos quais não nos aprofundaremos neste momento, pois, como dissemos acima, o nosso objetivo no presente artigo é explorar o Tema I – Espaço e Forma, relacionados ao conteúdo estruturante Geometrias.

Diferenças entre a avaliação em matemática no PISA e no SAEB

Além da Prova Brasil, realizada pelo SAEB, compõe o conjunto de avaliações e

exames nacionais e internacionais da Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes). O PISA é desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desde 1997. Entretanto, no Brasil a sua primeira edição ocorreu no ano 2000 (OCDE, 2016). O PISA avalia o que alunos de 15 anos, no final da educação básica, adquiriram “em relação a conhecimentos e habilidades essenciais para a completa participação na sociedade moderna” (OCDE, 2016). A avaliação é trienal, e tem como objetivo avaliar as áreas de ciências, leitura e matemática. Além dos estudantes, participam de questionários diretores de escolas, professores e pais.

Como os alunos do 9º ano avaliados pela Prova Brasil possuem a mesma faixa etária dos alunos que participam do exame do PISA, o INEP buscou comparar, em linhas gerais, a Matriz de Referência de Matemática do SAEB/Prova Brasil e a Matriz do Letramento em Matemática do PISA. O INEP destaca que, num primeiro olhar, a matriz do PISA parece exigir do estudante um raciocínio mais elaborado do que a matriz do SAEB e,

Isso ocorre, possivelmente, porque os descritores que compõem a matriz do SAEB são pontuais, identificando habilidades para resolver situações específicas, passíveis de obtenção de solução utilizando determinados conteúdos matemáticos. No entanto, podemos observar que há características comuns que fazem com que haja semelhanças entre as duas avaliações, mesmo reconhecendo que há pontos na matriz do PISA para os quais não há equivalência na matriz do SAEB (BRASIL, 2016b, p. 255).

No PISA os conteúdos matemáticos apresentam-se associados a quatro categorias de conteúdo: Quantidade; Incerteza e dados; Mudanças e relações; e, Espaço e forma. Já na Matriz de Referência do SAEB, “as habilidades e competências estão estruturadas de acordo com as quatro grandes áreas em que os conteúdos matemáticos são divididos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs-1998)” (Brasil, 2016b, p. 256). São elas: Números e operações; Espaço e forma; Grandezas e medidas; e, Tratamento da informação. No estado do Paraná esses temas são organizados nas DCE’s por meio dos cinco conteúdos estruturantes: Números e Álgebra; Grandezas e Medidas; Geometrias; Funções; e, Tratamento da Informação.

Ao comparar as Matrizes de Referência do SAEB e do PISA, o INEP apresenta a seguinte relação para os temas das Matrizes de Referência do SAEB, com as categorias de

conteúdo presentes na Matriz de Letramento em Matemática do PISA:

Quadro 3: Comparativo entre os temas em matemática – PISA 2015 e SAEB/Prova Brasil

PISA	SAEB
Quantidade	Números e operações
Incerteza e dados	Tratamento da Informação
Espaço e forma	Espaço e forma
Sem associação óbvia	Grandezas de medidas
Mudanças e relações	Sem associação óbvia

Fonte: INEP (BRASIL, 2016b, p. 257).

O INEP destaca que, apesar das semelhanças, as descrições das áreas e temas relacionados no Quadro 3 acima diferem em algumas características básicas. A categoria de área “Mudanças e relações” não tem uma associação óbvia com os temas da matriz do SAEB, bem como o tema “Grandezas de medidas” (BRASIL, 2016b).

É importante destacar que a matriz do PISA leva em consideração os processos matemáticos necessários para um bom letramento matemático⁵. Nesse sentido o INEP destaca que, embora não apareça de forma explícita na matriz do SAEB, “esses processos são indispensáveis na resolução de problemas matemáticos (contextualizados ou não)” (BRASIL, 2016b, p. 257). Outro ponto que diferencia os dois exames é na classificação do contexto que, para o PISA, é classificado como: pessoal, ocupacional, científico ou social. O INEP destaca que nos exames brasileiros esse tipo de análise não está presente nem em avaliações do Ensino Básico, nem no Ensino Superior.

O INEP (BRASIL, 2016b) buscou relacionar alguns aspectos considerados pelo PISA e que também estão presentes na Matriz de Referência do SAEB, apresentando as possíveis semelhanças entre esses temas. Como o foco no presente artigo é o tema Geometria, fizemos um recorte somente desses aspectos e apresentamos no Quadro 4 abaixo:

⁵ Letramento matemático é a capacidade de formular, empregar e interpretar a matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso ajuda os indivíduos a reconhecerem o papel que a matemática desempenha no mundo e faz com que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos, possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (OCDE, 2016, traduzido por BRASIL, 2016b, p. 138).

Quadro 4: Comparativo entre os conteúdos Geometrias em matemática – PISA 2015 e SAEB/Prova Brasil

PISA	SAEB/Prova Brasil	
	TEMA	DESCRITORES
Medidas	I – Espaço e forma	D6 – Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.
	II – Grandezas e medidas	D12 – Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas. D13 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. D14 – Resolver problema envolvendo noções de volume.
Relações com e entre objetos geométricos em duas ou três dimensões	I – Espaço e forma	D1 – Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas. D2 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações. D3 – Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. D4 – Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades. D5 – Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas. D7 – Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram. D8 – Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares). D10 – Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.

Fonte: adaptado de BRASIL (2016b).

Ao buscar relacionar os descritores da matriz do SAEB e os tópicos presentes no conteúdo do PISA 2015, o INEP destacou que houve uma dificuldade para fazer essa relação. Destacou ainda “que diversos conceitos matemáticos entre os tópicos presentes na descrição dos conteúdos do PISA 2015 não fazem parte do Ensino Fundamental no Brasil” (BRASIL, 2016b, p. 259). Essa dificuldade é atribuída ao fato de que a matriz do PISA “se baseia em uma relação entre processos e habilidades matemáticas, enquanto a matriz do SAEB é descrita por habilidades de resolução de determinadas situações-problema utilizando conteúdos específicos” (BRASIL, 2016b, p. 260). Entretanto, destaca que diversas conexões podem ser

feitas, e os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental brasileiro seriam capazes de resolver, se considerarmos e relacionarmos as habilidades interpretáveis incluídas no PISA com os descritores da matriz do SAEB/Prova Brasil.

Ao observarmos o Quadro 4 acima, podemos destacar que o conteúdo Geometrias aparece no PISA 2015 como “Medidas” e “Relações com e entre objetos geométricos”; e no SAEB/Prova Brasil aparece nos temas: I – Espaço e forma e II – Grandezas e medidas. Na terceira coluna estão todos os Descritores utilizados na elaboração da Prova Brasil do 9º ano que apresentamos no Quadro 2 relacionados a esses dois temas. Apesar de não termos acrescentado ao Quadro 4 as Expectativas de Aprendizagem referentes ao Conteúdo Básico Geometrias que devem ser trabalhados do 6º ao 9º ano (Quadro 1), por questão de espaço, é possível observarmos como cada uma delas está relacionada com os descritores trabalhados nos dois temas, bem como com os conteúdos do PISA.

Ao observarmos a associação apresentada no Quadro 4, relacionada com as Expectativas de Aprendizagem do Quadro 1, podemos destacar que pelo menos nos documentos oficiais que organizam o ensino da matemática no estado do Paraná, essa aproximação é assegurada. Podemos inferir que essa organização já produz alguns resultados para o estado do Paraná, a partir da construção das suas Diretrizes Curriculares Estaduais que ocorreu em 2008. Destacamos isso porque, embora o estado não tenha atingido as taxas de respostas exigidas no PISA 2015, na escala de matemática, ele aparece como o estado que apresentou o melhor desempenho da Federação com 406 pontos (BRASIL, 2016b). Da mesma forma, destacamos que em relação à última avaliação da Prova Brasil 2015, que embora as proficiências médias em Matemática tenham caído no Ensino Médio pela segunda vez consecutiva, elas evoluíram nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2016c). Outro dado importante que também pode ser observado nos resultados do último PISA é apontado pela Fundação Lemann (2015) ao se analisar o panorama de todas as redes públicas, “se considerarmos apenas os resultados de aprendizado na Prova Brasil, o estado com melhores indicadores é o Paraná”.

O Estudo

A presente pesquisa é de natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), e os

sujeitos da pesquisa são 8 professores de matemática a serviço da rede pública de ensino do Estado do Paraná. Para coletar os dados da presente pesquisa foi organizado um questionário a partir da análise de dois documentos oficiais apresentados nas seções anteriores (Cadernos de Expectativas de Aprendizagem do Estado do Paraná e os Descritores utilizados para a formulação da Prova Brasil contidos no Plano de Desenvolvimento da Educação), no que diz respeito aos conteúdos de Geometria. A primeira parte do questionário era relacionada à identificação, formação e atuação profissional dos entrevistados e tinha como objetivo identificar o perfil dos professores. Na segunda parte as questões estavam relacionadas ao conteúdo Geometrias e ao seu ensino, e foram elaboradas também a partir dos documentos citados acima. Para preservar a identidade dos professores entrevistados, eles foram codificados como P1, P2, P3 e assim sucessivamente.

Para organização e análise dos dados coletados utilizamos a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011). Esta técnica auxilia na organização, na descrição e na interpretação do conteúdo de documentos e textos, e é organizada em três momentos principais: pré-análise, exploração do material e posterior tratamento dos resultados.

Na pré-análise e na exploração do material, buscamos identificar nas falas dos professores algumas unidades de análises para que pudéssemos agrupar as suas concepções a partir daquilo que fosse semelhante entre elas. Isso nos possibilitou identificar três categorias para a concepção dos professores sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, que passamos a apresentar na próxima seção.

Resultados

A partir da primeira parte do questionário que buscava levantar o perfil dos professores pesquisados, identificamos que o tempo de atuação na docência dos professores entrevistados variou entre um grupo com menos de 10 anos, outro entre 11 e 20 anos e o terceiro entre 21 e 30 anos de docência.

As questões 1 e 7 solicitavam que os professores enumerassem os conteúdos estruturantes enunciados nas DCE's por ordem de prioridade e de afinidade, no planejamento de suas aulas, respectivamente. Ao analisarmos as respostas percebemos que em ambas as

questões o conteúdo estruturante Números e Álgebra ficou em primeiro lugar como prioridade e afinidade para os professores pesquisados.

A questão 2 tinha como objetivo identificar se os professores levavam em consideração as Expectativas de Aprendizagem para elaborar o seu Plano de Trabalho Docente. Dos oito professores entrevistados, sete afirmam que as utilizam. Isso nos permite inferir que a orientação das Diretrizes Curriculares Estaduais é observada pela maioria dos professores que participaram da presente pesquisa, conforme verificamos nos trechos abaixo:

P4: Entendo as Expectativas de Aprendizagem como um roteiro oficial de conteúdos a serem seguidos.

P7: Não vejo as Expectativas apenas como uma exigência legal, mas sim como uma orientação importante que norteia o meu trabalho.

As questões 3, 5 e 6 trataram de especificidades tanto das Expectativas de Aprendizagem quanto dos Descritores. Ao analisarmos as respostas dos professores para essas questões foi possível observarmos que, embora eles tenham afirmado na questão 2 que utilizavam as Expectativas de Aprendizagem para organizar o seu Plano de Trabalho docente, nessas três questões subsequentes isso não ficou evidenciado. Podemos destacar que os professores demonstraram não possuir um conhecimento muito aprofundado em relação às Expectativas de Aprendizagem, nem em relação aos Descritores, como sugerem os exemplos de falas abaixo:

P1: As Expectativas de Aprendizagem eu tenho uma cópia, mas os Descritores eu não sei exatamente quantos e quais são.

P3: Consulto a lista de Expectativas quando faço o planejamento e já vi a lista de Descritores, mas não sei muitos detalhes de cabeça.

P5: Eu sei as Expectativas de Aprendizagem da série que eu trabalho apenas.

A questão 4 tinha como objetivo identificar os conhecimentos dos professores a respeito dos Descritores que norteiam a elaboração das questões da Prova Brasil. As respostas dos professores reforçam que a maioria dos professores não possui conhecimento aprofundado sobre os Descritores. Vejamos como os professores evidenciaram isso em suas falas:

P7: Quando está na época da Prova Brasil sempre falam dos Descritores, mas nunca vi exatamente do que tratam.

P4: Sei que as questões da Prova Brasil são elaboradas com base nos

Descritores.

P6: Tenho conhecimento que as questões são diferentes daquelas que usamos em nossas provas, pois são baseadas nos Descritores de aprendizagem.

A questão 8 era aberta e tinha como objetivo identificar as concepções que os professores apresentavam sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental. Apenas um professor não respondeu a esta questão alegando que não tinha subsídios devido a pouca experiência como docente.

Ao analisar as respostas dos professores para essa questão, conforme destacamos acima, buscamos agrupar as suas concepções a partir daquilo que fosse semelhante entre elas. Isso nos possibilitou identificar três categorias para a concepção dos professores sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental. A primeira delas destaca os aspectos relevantes do seu ensino; a segunda destaca que o Conteúdo Estruturante Geometrias não é ensinado da forma como deveria e a terceira destaca a defasagem no processo de ensino e aprendizagem.

Categoria I – Aspectos relevantes do seu ensino

As unidades de análises que deram origem à primeira categoria relacionam as concepções dos professores com aspectos relevantes do ensino de geometrias, como sugerem as falas dos professores abaixo:

P3: A construção de figuras no campo da Geometria *permite o pensamento lógico*, o aluno realizando atividades relacionadas a aplicações práticas em plantas, mapas, desenhos de projetos, reconhece, compreende e comprova diversas propriedades geométricas. A construção de ideias geométricas se estende por todo o ensino fundamental e os conteúdos *são relevantes durante todo o ano escolar*.

Ao expressar a sua opinião sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, P3 destaca aspectos interessantes do ensino de geometria, ao destacar “a construção de ideias geométricas”, que podem estar relacionados com alguns Descritores como D1, D2, D6, D12, D13 e D14 do Quadro 2 e Quadro 4. Podemos destacar ainda que P3 aponta que essas construções de ideias geométricas perpassam todo o Ensino Fundamental e que estes são relevantes durante todo o ano escolar. Entretanto, não deixa claro nem evidente se trabalha de fato com Conteúdo Geometrias em suas aulas. O professor P7 também

ênfatiou a importância da Geometria da seguinte forma:

P7: Os conteúdos são de *extrema importância para a formação dos estudantes*.

Podemos observar que P7 também reconhece que o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental é “de extrema importância para a formação dos estudantes”, mas também não deixa claro nem evidente se trabalha de fato com Conteúdo Geometrias em suas aulas.

Categoria II – Geometria não é trabalhada como deveria

Nessa categoria foram agrupadas as unidades de análises relativas à concepção dos professores sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental como não sendo trabalhada como deveria ser. Vejamos como isso foi destacado pelos professores:

P1: A forma como está colocado acredito que está bom, mas infelizmente com o número de alunos cada vez mais desinteressados, *acabamos trabalhando menos geometria do que deveria*.

Para P1, a forma como o Conteúdo Geometrias aparece estruturado “está bom”, mas ele acaba culpando os alunos, afirmando que eles estão “cada vez mais desinteressados”, motivo este *para se trabalhar menos geometria do que se deveria*, conforme ele mesmo afirma. Ao expressar a sua opinião sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, P1 nos permite inferir que ele não prioriza o ensino do Conteúdo Geometrias em suas aulas. Essa questão também foi identificada na fala de P5 da seguinte forma:

P5: Considero um conteúdo *indispensável e que muitas vezes é deixado de trabalhar por falta de tempo*.

P5, ao expressar a sua opinião sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, enfatiza que o considera “um conteúdo indispensável”, entretanto em seguida destaca “que muitas vezes é deixado de trabalhar por falta de tempo”. Isso nos permite inferir que, possivelmente, P5 também não prioriza o ensino do Conteúdo Geometrias em suas aulas. A fala de P5 também vem ao encontro do que destacamos no decorrer do

trabalho, como uma forma do professor se esquivar do problema, criado na sua relação com o ensino de geometria, deixando-o para ser ensinado sempre no último semestre, pois se não der tempo estou livre disso, como um ato de se livrar dessa “maldição”, como se lidar com o Conteúdo Geometrias fosse sempre um problema. Já P6 destaca que:

P6: Com carga horária de 4 horas semanais *o ensino de geometria ficou defasado, deixado para o final de cada série, sem o devido entrosamento entre os demais conteúdos. Atualmente, com a volta de 5 horas semanais os conteúdos de geometria estão sendo planejados com a devida importância. As grandezas e medidas são pré-requisitos para toda a matemática, elas fazem a ligação entre a álgebra e a geometria, por isso sempre priorizei as grandezas e medidas em meus planejamentos.*

Ao expressar a sua opinião sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, P6 inicia sua fala destacando que os problemas relacionados com o seu ensino estão relacionados com a mudança na quantidade de aulas semanais, que foi reduzida de 5 para 4 aulas, fazendo com que o ensino de geometria ficasse defasado. Mas em seguida afirma que o Conteúdo Geometrias é “deixado para o final de cada série, sem o devido entrosamento entre os demais conteúdos”, ou seja, essa fala também perpassa a teoria da “maldição” que carrega o ensino desse conteúdo e a forma de se livrar dela é deixá-lo para ser ensinado sempre no último semestre, ou final de cada série, conforme afirmado por P6. Podemos perceber que a sua fala se apresenta um pouco controversa, pois em seguida afirma que “atualmente, com a volta de 5 horas semanais os Conteúdos Geometrias estão sendo planejados com a devida importância”, mas sem deixar explicitamente se a está priorizando, ou não. Entretanto, P6 ao enfatizar que “as grandezas e medidas são pré-requisitos para toda a matemática, elas fazem a ligação entre a álgebra e a geometria, por isso sempre priorizei as grandezas e medidas em meus planejamentos”, faz uma relação com o conteúdo estruturante “Grandezas e Medidas” que tem relação com o Conteúdo Geometrias nos Descritores, bem como com Medidas no PISA, conforme apresentado no Quadro 4. Já o professor P7 destaca que:

P7: Nós professores *não damos importância para esse conteúdo devido à importância de outros conteúdos como a álgebra, por exemplo.*

Ao analisarmos a fala de P7 podemos observar que ele deixa explicitamente claro que

“nós” professores não damos importância para esse conteúdo em detrimento da importância de outros conteúdos como a álgebra, conforme destacado por ele mesmo. Com certeza o conteúdo álgebra também é tão importante quanto geometria, mas a fala de P7 nos permite inferir que ele não prioriza o ensino do Conteúdo Geometrias em suas aulas, pois na sua visão existem outros mais importantes a serem priorizados. Sem dúvida existem outros motivos atrelados na sua relação com o ensino desse conteúdo, para que o mesmo aja desta forma, que podem vir desde a sua formação, causando também uma certa aversão a esse conteúdo.

Categoria III – Defasagem no processo de ensino e aprendizagem

As unidades de análises que deram origem à terceira categoria relacionam as concepções dos professores com uma defasagem no processo de ensino e aprendizagem, que ora se volta para os alunos, ora para o professor, como sugerem os exemplos de falas abaixo:

P2: Depois de todos esses anos de experiência no ensino da matemática *sei a dificuldade dos alunos e a necessidade geométrica*. Em todos os conteúdos tento colocar a geometria. Admiro os colégios que destinam uma aula para desenho geométrico, pois o aluno *desenvolve sua atenção, noção de espaço, compreensão de uma visão global do estudo de matemática*.

Ao analisarmos a fala de P2 sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, podemos observar que, apesar de destacar a importância e a necessidade de se ensinar o conteúdo de geometria, e também de admirar “os colégios que destinam uma aula para desenho geométrico, só para isso”, aponta como uma grande barreira a “dificuldade dos alunos”, mesmo apresentando vários “anos de experiência no ensino da matemática”. Ou seja, isso nos permite inferir que, mesmo com o passar do tempo, P2 ainda encontra algumas dificuldades com o ensino de Conteúdo Geometrias, e que com isso acaba não priorizando o seu ensino, de onde vem a admiração pelos colégios que conseguem garantir uma aula dessas por semana. Já o professor P4 destaca que:

P4: Infelizmente, os alunos chegam ao 6º ano apenas com o nível de visualização, nível 1, da Teoria de Van Hiele, a qual *mostra as dificuldades em ensinar e aprender geometria*. Depois de conhecer a Teoria, procuro aplicá-la e *vejo que a defasagem no processo de ensino e aprendizagem de Geometrias é em boa parte pelas lacunas da formação dos professores*. Por mais que se inicie um trabalho propondo os diferentes níveis apresentados na citada Teoria, não há uma sequência e *os alunos não aprendem o*

vocabulário geométrico e não fixam as propriedades das figuras geométricas.

Ao expressar a sua opinião sobre o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, P4 busca justificar na sua fala que essa falta, que essa “defasagem no processo de ensino e aprendizagem de Geometrias” se dá em boa parte por conta das “lacunas da formação dos professores”. P4 diz que aplica os níveis à Teoria de Hiele⁶ e identifica que “os alunos não aprendem o vocabulário geométrico e não fixam as propriedades das figuras geométricas”, ou seja, não passam do nível de reconhecimento. Ao apontar as dificuldades dos alunos, dá a impressão que ele se coloca fora desse processo. Ou seja, como se estivesse descrevendo a situação de fora, como um mero espectador, como se não fosse professor, como se identificasse o problema, mas não apresentando ou buscando soluções para o mesmo. Entretanto, não fica claro na sua fala como relaciona isso com as lacunas na formação dos professores, já que o teste é aplicado com os alunos. Podemos inferir aqui que as lacunas na formação de professores, apresentadas por P4, podem fazer parte da sua própria formação, como ele mesmo apresenta, e diante disso não sabe como fazer para que os alunos possam aprender geometria, seu vocabulário, suas propriedades etc.

P5 – Percebo que os alunos chegam ao 6º ano com pouquíssimos conhecimentos sobre a geometria, muitas vezes não sabendo diferenciar quadrado de retângulo, por exemplo. *Esta dificuldade reflete na aprendizagem de conteúdos mais específicos* que devem ser trabalhados nos anos seguintes.

Nesse trecho da fala de P5 podemos perceber também que ele detecta que os alunos já chegam ao 6º ano com pouquíssimos conhecimentos sobre a geometria, que esta dificuldade reflete na aprendizagem de conteúdos mais específicos que vão ser trabalhados nos anos seguintes, mas não deixa clara a sua relação e a forma como trata o Conteúdo Geometrias em suas aulas, o que nos permite inferir que essa pode ser uma dificuldade sua em trabalhar esse conteúdo também.

Na próxima seção apresentamos as análises que emergiram das nossas inferências a

⁶ Os Níveis de Van Hiele estão associados aos Estágios globais do desenvolvimento cognitivo e são divididos nos seguintes níveis: I – Reconhecimento; II – Análise; III – Ordenação; IV – Dedução; e, V – Rigor (PEGG; TALL (2010) traduzido por Almouloud (2017).

partir das falas de cada um dos professores que participam da presente pesquisa.

Discussão

Ao buscarmos identificar como os professores que participam da presente pesquisa concebem o ensino do Conteúdo Estruturante Geometrias no Ensino Fundamental, encontramos três vertentes para essas concepções que foram categorizadas como: Categoria I – Aspectos relevantes do seu ensino, Categoria II – Geometria não é trabalhada como deveria e, Categoria III – Defasagem no processo de ensino e aprendizagem. Alguns aspectos interessantes sobre as concepções dos professores podem ser destacados a partir da análise dessas categorias. O primeiro deles é que os professores reconhecem a relevância do ensino de geometria no Ensino Fundamental, ou seja, demonstram ter ciência sobre o conteúdo e a sua importância, conforme é enfatizado pelas DCE (PARANÁ, 2008).

O segundo aspecto, elencado na segunda categoria, revela que os professores reconhecem que a geometria não está sendo trabalhada como deveria de fato. Ao analisar as falas acima, podemos perceber que os professores que participam da presente pesquisa reconhecem que grande parte dos professores acaba protelando o seu ensino, seja por insegurança ou por falta de domínio, entretanto não demonstram assumir uma postura diferente para mudar essa situação. Isso nos permite inferir que, apesar de o Conteúdo Geometrias ser enfatizado pelos documentos oficiais que fundamentam e orientam o seu ensino, como nas Expectativas de Aprendizagem, ou nos Conteúdos estruturantes da Matemática na Educação Básica, nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008), parece que isso não está se efetivando na prática, no processo de ensino e aprendizagem, passando a impressão de que são no máximo meras quimeras, que acabam não saindo do papel.

As falas dos professores nos permitem inferir ainda que, apesar da maioria deles afirmar que considera os conteúdos de Geometria em seu Plano de Trabalho Docente, não ficou evidenciado como isso decorre em suas aulas propriamente ditas, mesmo que o ensino deste esteja garantido como conteúdo estruturante em documentos oficiais, em todos os anos desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, aos anos finais do Ensino Médio. As análises

de nossos dados nos permitem inferir ainda que na prática, no dia a dia, no chão da sala de aula, isso parece não estar acontecendo de fato.

O terceiro aspecto aqui identificado e categorizado como “Defasagem no processo de ensino e aprendizagem” revela um aspecto interessante também na medida em que os professores apontam uma defasagem, seja por conta da dificuldade dos alunos ou pela má-formação do professor. Entretanto, não encontramos em seus discursos nenhum indicativo de ações para que isso seja superado, ao contrário, os professores acabam justificando a ausência do seu ensino diretamente a seus alunos, transferindo essa responsabilidade, ou “culpando” alguém ou alguma coisa por isso.

Essa questão pode estar relacionada ao fato de que embora os professores da Educação Básica sejam orientados a elaborar seu Plano de Trabalho Docente, contemplando as Expectativas de Aprendizagem referentes ao Conteúdo Estruturante Geometrias (PARANÁ, 2012), elas muitas vezes não podem ser atendidas devido realmente à falta de conhecimentos prévios por parte dos estudantes no que se refere aos conteúdos matemáticos em geral, o que faz com que muitos professores tratem dos assuntos geométricos de forma um tanto superficial, ou, ainda, podem estar atreladas à própria formação de professores, conforme foi aqui evidenciado na fala de P4. Nesse sentido, Gatti (2013), Mizukami (2002, 2013), Diniz Pereira (1999, 2011) e Vaillant e Marcelo (2012), destacam que vários dos problemas que permeiam o processo de ensino e aprendizagem nas escolas geralmente estão relacionados à formação do professor.

Embora a amostra de sujeitos aqui pesquisados seja relativamente pequena, ela nos permite fazer algumas inferências e reflexões interessantes não só sobre como o ensino de Geometria vem sendo abordado no Ensino Fundamental a partir dos documentos oficiais da área, mas também a sua implicação para os resultados dos exames em Larga Escala, como no último resultado do PISA 2015. Ao fazer essa relação, novos questionamentos surgem. Por exemplo: Como os nossos dados podem ser associados com os últimos resultados do PISA 2015? A primeira associação que podemos fazer é que na última avaliação do PISA 2015, a categoria “Espaço e Forma” foi cotada com o índice mais elevado de dificuldade pelos estudantes em todas as unidades da Federação e demais países envolvidos (BRASIL, 2016b). As maiores dificuldades na resolução de problemas encontradas pelos alunos foram as

questões que envolviam geometria ou conteúdos afins (BRASIL, 2016b). Isso nos remete para mais algumas questões: Por que os estudantes têm dificuldades em geometria? Por que os professores não trabalham o Conteúdo Geometrias como deveriam?

Ao pensarmos nessas perguntas, podemos associar esse resultado identificado no PISA como a Categoria II e a Categoria III aqui representadas e que nos permitem inferir que de fato a “Geometria não é trabalhada como deveria”, bem como existe uma “Defasagem no processo de ensino e aprendizagem”. Disso decorre que se a geometria não está sendo trabalhada como deveria talvez seja porque falta ao professor saberes docentes, que são construídos desde a formação inicial do professor e que devem ser mobilizados no exercício de seu ofício, conforme destaca Tardif (2012), o que também não permite que os professores saibam lidar com as dificuldades encontradas pelos alunos. Podemos então nos perguntar novamente: O que acontece nas licenciaturas durante a formação dos professores? Como alguém pode ensinar algo que nunca aprendeu ou teve contato?

Esse fato pode também estar relacionado ao modo como o professor concebe a matemática e o seu ensino, pois “[...] por trás de cada modo de ensinar se esconde uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de matemática e de educação”, conforme destaca Fiorentini (1995, p. 4). Corrobora a ideia Stamato (2003), ao destacar que o ensino da matemática está vinculado à concepção epistemológica que o professor construiu. Nesse sentido, Nóvoa (1995) destaca que as concepções de ensino advêm do processo formativo do professor e de sua história de vida. Burke (2003, p. 16) destaca ainda que “isso se dá porque, em nosso sistema escolar, o professor detém um conhecimento gerado e aprendido anteriormente, que lhe foi transmitido por professores. E, em sala de aula, ele tenta agora repassar isso para os alunos, num círculo que se repete”.

Nos nossos dados essa questão foi relacionada como “defasagem no processo de ensino e aprendizagem” e apontado como “lacunas da formação dos professores”. Essas lacunas refletem com certeza na forma como o professor ensina ou deixa de ensinar. Entretanto, isso influencia no desempenho médio dos estudantes em matemática, na medida em que os professores não se sentem preparados para ensinar, para trabalhar com tais conteúdos. Além disso, os reflexos dessa relação com a aprendizagem também influenciam nos resultados dos alunos nas avaliações de larga escala. Podemos trazer como exemplo a

nota média dos estudantes brasileiros em matemática no PISA 2015, que foi de 377 pontos, significativamente inferior à dos estudantes dos países da OCDE que foi de 490 (BRASIL, 2016b). Outro dado que nos chamou a atenção é que os alunos brasileiros foram os que apresentaram um dos maiores percentuais de itens em branco entre os países comparados neste estudo: 10,3%, em média (BRASIL, 2016b, p. 160). Além disso, o desempenho dos estudantes brasileiros no PISA 2015 (377) foi significativamente inferior ao de 2012 (389), com uma diferença de 12 pontos. Outro ponto importante a se destacar é que cerca de 70% dos estudantes aparecem abaixo do nível 2 na escala de proficiência do PISA, que varia do nível 1 (menor proficiência) ao nível 6 (maior proficiência) (BRASIL, 2016b). Já as proficiências médias em Matemática evoluíram nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, mas caíram no Ensino Médio pela segunda vez consecutiva.

Outro ponto que podemos destacar é que, embora na primeira categoria os professores reconheçam a relevância do tema, nossos dados nos permitem inferir que eles não conseguem colocá-lo como prioridade no seu ensino. Isso confirma aquilo que sempre observamos no chão da escola, enquanto educadoras matemáticas, de que grande parte de nossos colegas professores, mesmo que consciente ou inconscientemente, acabam protelando o ensino do Conteúdo de Geometrias sempre para o final do último bimestre, como se quisessem se livrar dele ou dessa “maldição”. Além disso, parece-nos que existe um paradoxo nas falas de alguns professores aqui pesquisados, que ora reconhecem a importância do ensino deste conteúdo no seu discurso, mas ao mesmo tempo protelam o seu ensino, e não deixam evidente marcas da sua relação e desenvolvimento com o tema. Usando o cogito cartesiano como um jargão para representar esse paradoxo, poderíamos dizer que o conteúdo geometria para esses professores é: “Sou importante, mas não sou ensinado”. Entretanto, não condiz com o conceito de importante, e por isso gera uma outra interpretação: “Se não sou ensinado, logo não existo para outro”.

Pensando na melhoria da qualidade da educação dos jovens brasileiros, o último relatório do PISA 2015 destaca que é muito importante que professores e toda comunidade escolar reflitam sobre os resultados de matemática apresentados. Mas, como destacamos por meio do IMPA (2018) no início do artigo, infelizmente os reflexos dos resultados dos relatórios do PISA acabam não chegando até a sala de aula, aos professores que são os que de

fato trabalham e preparam os alunos de seus países diariamente. Sabemos que na maioria das vezes os governos em todas as esferas e secretarias de educação, acabam se preocupando apenas com os índices e suas implicações nas políticas públicas, culpabilizando e responsabilizando o professor por esses resultados. Entretanto, acreditamos que enquanto não tivermos de fato um investimento por parte dos governos, secretarias de educação e um olhar diferenciado nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, dificilmente conseguiremos alterar esses resultados, que devem buscar acima de tudo a qualidade da educação, que envolve condições dignas de trabalho, valorização do trabalho docente e investimentos no processo de ensino e aprendizagem. Quem sabe assim nossos professores possam se sentir parte desse processo e se aperceberem que deles, de sua ação docente, depende a construção de jovens letrados em matemática. Acreditamos que é só a partir desses investimentos e ação conjunta que conseguiremos mudar as evidências apresentadas nos resultados dos exames em larga escala e, quiçá, tornar os nossos jovens letrados em matemática. Segundo a OCDE, “um jovem letrado em matemática é capaz de formular, empregar e interpretar matemática numa variedade de contextos e não simplesmente atingir um mínimo de conhecimentos técnicos ou habilidades”. Infelizmente, os resultados do PISA 2015 apontaram que “foram poucos os estudantes brasileiros que demonstraram atingir esse patamar” (BRASIL, 2016b, p. 269).

As reflexões aqui apresentadas apontam que há muito a se fazer para tornarmos os nossos estudantes letrados em matemática. Reconhecemos que se quisermos de fato superar as dificuldades de aprendizagem que permeiam a relação entre professor e alunos, é necessário levarmos em conta os modos como os professores concebem a matemática (FIORENTINI, 1995) e isso nos remete a repensar urgentemente a formação inicial de professores de matemática e os contextos nos quais ela está inserida. Entretanto, reconhecemos que, atrelado a isso, precisamos que os governos em todas as esferas não se concentrem apenas em índices e resultados, mas que se comprometam com políticas públicas que busquem garantir condições dignas de trabalho para os trabalhadores da educação, a começar pela valorização da carreira docente.

Considerações Finais

No presente artigo tivemos por objetivo analisar as concepções de professores sobre

como o ensino de geometria vem sendo abordado no Ensino Fundamental. A partir dos documentos da área (Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática do Estado do Paraná, Descritores e Expectativas de Aprendizagem) analisamos também como o Conteúdo Geometrias aparece hoje formalizado para que o professor possa organizar o seu Plano de Trabalho Docente. Buscamos ainda apresentar como esses documentos se alinham com as avaliações externas (Prova Brasil e PISA).

Ao identificar as concepções dos professores, foi possível percebermos também indícios de algumas práticas enraizadas no formalismo pedagógico. Como a fala do professor P7, por exemplo, que prioriza o ensino da Álgebra em prejuízo da Geometria; ou os professores P2 e P6, que entendem que a Geometria deve ser ensinada como um conteúdo à parte nas aulas de desenho geométrico. Esta mesma observação pôde ser identificada nas respostas apresentadas pelos professores para as questões 1 e 7. Podemos inferir ainda que infelizmente não há efetivação do ensino de Geometria na prática de sala de aula, ou seja, muitos professores ainda fundamentam o seu ensino no formalismo pedagógico, e acabam ensinando, somente da forma como lhe foi ensinado, como “num círculo que se repete” (BURKE, 2003, p. 16), com base nos seus pressupostos teórico-metodológicos, conforme destacado por Libâneo (1985). Ou seja, se a aprendizagem desse conteúdo acaba acontecendo de maneira muito tímida, ou ainda se é apresentada como um “monstro”, ou uma “maldição”, certamente esses professores vão reproduzir esses modelos, ora protelando o seu ensino, deixando sempre para o final do ano; ora culpando os seus alunos, por falta de interesse; ora priorizando outros conteúdos, simplesmente pelo medo de enfrentar esse “terrível monstro” ou por não saber se livrar ou lidar com essa “maldição”, ou com essa questão.

Também é importante salientar que, mesmo a maioria dos professores tendo conhecimento dos documentos oficiais utilizados hoje pela Secretaria de Estado da Educação (DCEs, Descritores e Expectativas de Aprendizagem), e que este tema está diretamente relacionado com as avaliações do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), e com o Exame do PISA, não identificamos em nossos dados nenhum indício de preocupação explícita por parte dos professores em relação ao ensino desse conteúdo, ou pensando na preparação ou desempenho dos alunos para as avaliações externas. Só identificamos na fala de P3 alguns aspectos relacionando o ensino de geometria, com alguns Descritores. Entretanto, não ficou

evidenciado como os professores organizam as suas ações e práticas, em função de trabalhar o Conteúdo Geometrias como sugerido pelos documentos oficiais. Nossos dados apontaram ainda que não há uma preocupação explícita por parte dos professores, nem evidências de como e se encaminham a sua prática a partir dos documentos oficiais, com o objetivo também de preparar os estudantes para as avaliações de larga escala, ou com a intenção de torná-lo letrado em matemática como se objetiva no PISA. Podemos inferir ainda que os professores não percebem que esses resultados podem contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, e influenciam no direcionamento de recursos técnicos e financeiros às áreas prioritárias no Sistema Educacional Brasileiro, conforme destacado nas DCEs (PARANÁ, 2008). Conforme destacamos acima, acreditamos que é necessário uma mudança de ações também por parte dos governos em todas as esferas no comprometimento com políticas públicas que busquem garantir primeiramente a valorização da carreira docente e condições dignas de trabalhos para os trabalhadores da educação, e tenham como foco apenas os índices e resultados.

Como destacamos aqui, embora a nossa amostra seja pequena, ela nos permitiu traçar algumas associações e fazer algumas reflexões interessantes sobre como o ensino de Geometria vem sendo abordado no Ensino Fundamental. Dentre elas destacamos que, embora os professores apontem que o Conteúdo Geometrias seja relevante e importante, e é garantido nos documentos oficiais da área, na prática o seu ensino ainda fica a desejar, e esses desdobramentos se revelam, por exemplo, nos resultados do PISA 2015. Portanto, o estudo aqui desenvolvido aponta que não basta simplesmente dizer que o conteúdo de geometria é importante, ou reconhecer que esse conteúdo não tem sido ensinado pelos professores, ou, ainda, buscar apontar um responsável para isso e ou culpá-lo. É preciso assumir o papel de professor, de educador e fazer com que os alunos também percebam o quanto aprender geometria é importante, não só para realizar as avaliações escolares ou atender os índices das avaliações externas relacionados a esse conteúdo estruturante. É preciso aprender geometria porque ela faz parte da vida, do dia a dia das pessoas, para que ela seja percebida e vivenciada de forma significativa, ou seja, existindo para o outro.

Ao buscarmos traçar um paralelo entre os Conteúdos Estruturantes apresentados pelas DCEs, Expectativas de Aprendizagem e temas das Matrizes de Referência do SAEB,

com as categorias de conteúdo presentes na Matriz de Letramento em Matemática do PISA, não tivemos a intenção de avaliar ou julgar os professores e ou as suas práticas. Nossa intenção foi de apresentar algumas reflexões a partir da análise desses documentos com as concepções que os professores têm sobre o ensino de geometria no Ensino Fundamental. Entretanto, os resultados aqui obtidos nos permitem inferir que as concepções que os professores que participam da presente pesquisa têm sobre o ensino de geometria no Ensino Fundamental, não têm contribuído efetivamente para a aprendizagem deste conteúdo, e isso acaba refletindo nos resultados das avaliações externas, conforme destacado pelos alunos na última avaliação do PISA 2015, como o conteúdo em que encontram maior dificuldade. Nossos resultados revelam ainda que isso decorre principalmente da “defasagem no processo de ensino e aprendizagem” associada à dificuldade de aprendizagem dos alunos e as “lacunas” deixamos na formação inicial dos professores.

As associações com o resultado do PISA 2015 aqui apresentadas nos permitem apontar que é preciso repensar como as estratégias de ensino e aprendizado vêm ocorrendo de fato no interior das salas de aula brasileiras. Além disso, podemos destacar ainda que há um distanciamento entre o currículo implementado em nossos documentos oficiais e o que de fato vem sendo desenvolvido nas aulas de matemática, a partir da forma como os professores estruturam as suas aulas, nos permitindo inferir que da forma como isso vem ocorrendo, não tem contribuído efetivamente para o letramento matemático dos estudantes.

Portanto, para além dos exames de larga escala que muitas vezes buscam apenas um ensino de matemática que almeja metas e resultados, precisamos buscar uma formação de professores que busque superar as concepções e os modelos de ensino baseado apenas no formalismo pedagógico. Uma formação onde se crie um espaço para que professores e alunos sintam-se sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem e encontrem sentido e significado na aprendizagem não só do conteúdo de geometria, mas na própria matemática, ainda tão temida por muitos.

Se o professor de matemática vê isso como um “problema”, como educador matemático isso poderia ser um incentivo para tentar resolvê-lo. Resta saber até que ponto ele está disposto a isso. Mas essa é uma discussão para um próximo artigo!

Referências

- ALMOULOUD S. A. Fundamentos norteadores das teorias da Educação Matemática: perspectivas e diversidade. **Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática** | v.13 (27) Set 2017. p.05-35.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **O que é o Saeb**. 2016a. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/saeb>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Inep apresenta resultados da Prova Brasil 2015**. 2016c. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/educacao/2016/09/inep-apresenta-resultados-da-prova-brasil-2015>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- BRASIL. **Brasil no PISA 2015**: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Fundação Santillana, 2016b.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação – Prova Brasil – Ensino fundamental**: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BURKE, T. J. **O professor revolucionário**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Brasília, ano II, n. 2, p. 15-19, 1989.
- DINIZ-PEREIRA. J. E. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, p. 109-125, dez 1999.
- DINIZ-PEREIRA. J. E. O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [s. l.], v. 92, n 230, p. 34-51, abr. 2011.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática. **Zetetiké**, Campinas, ano 3, n. 4, p. 1-16, 1995.
- FUNDAÇÃO LEMANN. **Resultados do Ideb 2015**. 2015. Disponível em: http://www.fundacaolemann.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Resultados-do-Ideb-2015_Analise-Fundacao-Lemann.pdf. Acesso: 14 fev. 2018.
- RPEM, Campo Mourão, Pr, v.8, n.16, p.48-81, jul-dez. 2019.

GATTI, B. A prática pedagógica como núcleo do processo de formação de professores. *In*: GATTI, B.; SILVA JUNIOR, C.; PAGOTTO, M.; NICOLETTI, M. (org.). **Por uma política nacional de formação de professores**. São Paulo: Unesp, 2013.

HORTA NETO, J. L. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación**, [s. l.], n. 42/5, abr. 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMPA. **10 questões para professores de Matemática e como o PISA pode ajudar a respondê-las**. IMPA & SBM, 2018.

LIBÂNIO, J. **Democratização da Escola Pública. A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 15. ed. São Paulo, Loyola, 1985.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, n. 4, p. 3-12, jan./jun. 1995.

MARCHELLI, P. S. Expansão e qualidade da educação básica no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 40, n. 140, p. 561-585, maio/ago. 2010.

MIZUKAMI, M. das G. N. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MIZUKAMI, M. das G. N. Escola e desenvolvimento profissional da docência. *In*: GATTI, B.; SILVA JUNIOR, C.; PAGOTTO, M.; NICOLETTI, M. (org.). **Por uma política nacional de formação de professores**. São Paulo: Unesp, 2013.

NÓVOA, A. (org.). **Profissão Professor**. 2. ed. Porto, Portugal: Porto, 1995.

OCDE. **PISA 2015. Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy**. Paris: OECD Publishing, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de Atividades Matemática – Anos Finais do Ensino Fundamental**. Curitiba: Seed/DEB-PR, 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de Expectativas de Aprendizagem**. Curitiba: Seed/DEB-PR, 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.



PERONI, V. M. V.; OLIVEIRA, R. T. C. de; FERNANDES, M. D. E. Estado e terceiro setor: as novas regulações entre o público e o privado na gestão da educação básica brasileira. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 108, p. 761-778, out. 2009.

STAMATO, J. M. de A. **A disciplina História da Matemática e a Formação do Professor de Matemática**: dados e circunstâncias de sua implantação na Universidade Estadual Paulista, Campi de Rio Claro, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. Dissertação (Mestrado). Rio Claro, 2003.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar**: as quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: UTFPR, 2012.

Recebido em: 22 de outubro de 2018
Aprovado em: 09 de julho de 2019