



Conhecimento geométrico específico para o ensino: caracterização de uma base teórica para a formação inicial do professor de matemática

Alana Nunes Pereira de Oliveira¹

GDn° 7– Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: Esta proposta trata-se de uma pesquisa de doutorado em fase inicial que objetiva realizar um estudo visando caracterizar uma base teórica de conhecimentos de geometria euclidiana, específicos para o ensino, necessária à formação do professor de matemática que atuará na educação básica. A proposta partiu de observações de aulas de matemática da educação básica ocorridas em um município do Estado do Espírito Santo, as quais sugeriram a existência de dificuldades no processo de ensino dos conteúdos de geometria euclidiana. Essa falha pode ser consequência de uma lacuna na “formação geométrica” do professor de matemática e pode ocasionar prejuízos em seu trabalho com os conteúdos de geometria na educação básica. A pesquisa se justifica pelo fato de que a caracterização proposta pode oferecer elementos para a (re)construção de currículos de cursos de formação de professores de matemática, além de ser uma pesquisa que ampliará os conhecimentos no campo da Educação Matemática no Brasil. O referencial teórico considerado como base da pesquisa é constituído da articulação de obras que tratam da geometria, seu ensino e do conhecimento para o ensino que o professor de matemática necessita adquirir na formação inicial. Para responder a questão central da pesquisa, optou-se como metodologia de análise, a partir da descrição dos conteúdos da geometria euclidiana destinados ao ensino na educação básica, a observação de práticas docentes em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Belo Horizonte e a análise de literaturas da Matemática e Educação Matemática.

Palavras-chave: Conhecimento geométrico para o ensino; Ensino de geometria; Formação de professores de matemática; Educação Matemática.

Apresentação

O presente texto trata-se de uma pesquisa de doutorado em fase inicial, cujo objeto de investigação é o conhecimento geométrico específico para a formação de professores de matemática.

O trabalho como docente na formação de professores pode oferecer oportunidades para o acompanhamento de diferentes situações da prática na educação básica e muitas inquietações podem surgir. Dentre aquelas que emergiram durante minhas vivências como

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: alananunes.mat@gmail.com, orientador: Dra. Samira Zaidan.



professora formadora de professores de matemática, na Universidade Federal do Espírito Santo, campus de Alegre, a maior foi com relação ao ensino dos conteúdos de geometria euclidiana plana e espacial. Pude perceber, através do acompanhamento dos licenciandos em situações escolares, que o ensino de conteúdos geométricos tais como relações entre plano e espaço, congruências, semelhanças, áreas de figuras planas, área e volume de sólidos geométricos, nas escolas do município, são deixados de lado e abordados de forma desconexa com outros conteúdos da matemática.

Essa problemática em torno da atuação de professores de matemática, no que diz respeito aos conteúdos de geometria, é tema frequente nos debates da comunidade da Educação Matemática brasileira (NOGUEIRA, 2015; NACARATO e PASSOS, 2003; GAZIRE, 2000; LORENZATO, 1995). Esses estudos, além de apontarem falhas nas práticas de ensino da geometria na educação básica, propõem melhorias para essa situação. Já outros estudos mais recentes, sobre os problemas da geometria na formação inicial dos professores, mostram-se pautados em qual geometria e como trabalhá-la durante esse processo (LEIVAS, 2009).

A partir das observações citadas e de leituras de referenciais teóricos que tratam do ensino da geometria no Brasil, podemos pensar que a dificuldade no trabalho com os conteúdos de geometria euclidiana na educação básica pode estar relacionada, dentre outros motivos, ao conhecimento teórico-histórico-metodológico desse conteúdo desenvolvido durante o processo de formação inicial do professor. A construção do conhecimento geométrico, na maioria das situações de formação de professores de matemática, está caracterizada pela apropriação teórica pura da geometria e as discussões sobre seu ensino estão presentes em algumas disciplinas chamadas Práticas como Componente Curricular (PCC) (BRASIL, CNE, 02/2015). Entretanto, essa abordagem formativa tende a ocorrer de forma a não privilegiar a relação entre a teoria geométrica oferecida pela academia e as necessidades fulcrais do ensino de geometria euclidiana na educação básica. Isso corrobora hipóteses de autores que discutem o conhecimento do professor de matemática específico para o ensino (SHULMAN, 1986; BALL, THAMES & PHELPS, 2008; BALL & BASS, 2009, MOREIRA E DAVID, 2016).



Perante a ideia que acabamos de apresentar, a pesquisa de doutorado proposta tem como objetivo **investigar e caracterizar uma base teórica de conhecimentos de geometria euclidiana, específicos para o ensino, necessária à formação do professor de matemática que atuará na educação básica**. A base de conhecimentos geométricos específicos para a formação do professor de matemática é pensada, em nossa proposta de pesquisa, como um novo repertório de conhecimentos da geometria euclidiana. Partimos do pressuposto que tal base teórica se constituirá na forma de um amálgama (BALL, THAMES & PHELPS, 2008). Isto é, pretendemos fazer uma apresentação e discussão dos conteúdos geométricos, propostos para o ensino na escola básica, organizando-os e sistematizando-os por conhecimentos teóricos puros de geometria, oferecidos pela academia, e discutindo-os segundo conhecimentos que poderão enriquecer sua exploração, como elementos da história da construção e do uso social atual da geometria e metodologias de ensino, presentes na literatura da Educação Matemática.

Referencial Teórico

Fragilidades no ensino de geometria

Nacarato e Passos (2003) afirmam que ainda por muito tempo, após o crítico período do abandono do ensino da geometria no Brasil (PAVANELLO, 1993), pôde-se perceber o despreparo de alguns professores no trabalho com tal conteúdo. Ainda se percebe certa falta de qualidade na exposição dos conteúdos geométricos na escola básica onde, na maioria das vezes, quando ensinados, são expostos de maneira meramente intuitiva ou excessivamente algébrica, sem a exploração das propriedades de conteúdos essenciais da aprendizagem geométrica.

Figuras geométricas planas e sólidos geométricos, suas propriedades bi e tridimensionais, os porquês em relação às fórmulas de áreas e volumes, orientações no espaço, o conceito de ângulo e seus significados, são exemplos de conceitos propostos ao ensino de geometria na escola básica (BRASIL, 1998; MINAS GERAIS, 2008). No



entanto, sua abordagem meramente expositiva vai contra a defesa do ensino em caráter experimental, criativo e construtivo, chamado a fazer parte do trabalho com conteúdos matemáticos tão ricos em peculiaridades e possibilidades (NACARATO & PASSOS, 2003; GRANDO, NACARATO & GONÇALVES, 2008).

Uma ilustração em defesa do que acima destacamos pode ser vista na pesquisa de Silva (2009), sobre como adolescentes e adultos, considerados como alunos que obtêm ou obtiveram sucesso em geometria, explicam problemas que envolvem cálculo de área e perímetro de figuras planas. Sua investigação mostrou que a memorização das relações entre os entes geométricos supracitados não fornece aos alunos uma visão real da geometria e não lhes dá entendimento suficiente dos conceitos.

Falar sobre o ensino e aprendizagem de geometria na educação básica perpassa a concepção do desenvolvimento do *pensamento geométrico* do educando. Essa diz respeito, principalmente, às habilidades dos alunos em lidar com conceitos geométricos, sem a necessidade de decorá-los ou evocar definições sem, de fato, entendê-las (BURGER & SHAUGHNESSY, 1986; LORENZATO, 1995). Quando o ensino dos conteúdos geométricos não ocorre de forma proveitosa, o cerne da aprendizagem geométrica - o desenvolvimento do pensamento geométrico - não é estimulado durante sua escolarização e torna-se estanque em relação à criatividade, dinâmica e autonomia presentes na construção do conhecimento.

Fica em destaque, a partir dessa breve reflexão, a importância do papel do professor na mediação entre o conhecimento geométrico a ser construído, com e pelo aluno, e o desenvolvimento do pensamento geométrico e a forma como ele procurará conduzir essa mediação no processo de aprendizagem. Quando ocorre de maneira significativa, a aprendizagem da geometria, além de proporcionar ao educando possibilidades de descobrir novos caminhos de raciocínio matemático, o favorece a fazer conjecturas, experimentar e pôr em prática o saber matemático como um todo.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A ausência de um ensino exploratório, reflexivo e autônomo dos conceitos geométricos na educação básica, também passa pela ideia de que muitos professores ainda não gostam de lecioná-los, por não se sentirem seguros, ou deixam para trabalhá-los apenas no final do ano letivo (GAZIRE, 2000). Essa reflexão sugere que existe uma fragilidade na formação dos professores de matemática no que diz respeito à geometria, tanto em relação ao conhecimento dos conceitos teóricos puros do assunto quanto às metodologias de ensino desses conteúdos na educação básica (LORENZATO, 1995, p. 4).

Salientamos, por fim, visto o debate sobre o ensino de geometria e seus problemas, que a necessidade de pensar o conhecimento geométrico específico para o ensino na escola básica torna-se cada vez maior e eminente. É notável a necessidade de se buscar melhorias para os currículos e políticas da formação de professores de matemática no Brasil, visando os conteúdos a serem trabalhados nesse processo, sem perder de vista a futura prática docente deste profissional na educação básica.

O conhecimento matemático para o ensino

Estudos, dentre eles estudos norte-americanos, sugerem a existência de uma diferença entre o conhecimento matemático para uso por matemáticos e outros profissionais das ciências exatas, do conhecimento matemático utilizado pelo professor de matemática na educação básica (SHULMAN, 1986; BALL, THAMES & PHELPS, 2008).

Lee S. Shulman e seus colaboradores ao pesquisarem o conhecimento para o ensino postularam essa diferenciação. Seus estudos propõem e discutem uma categoria de conhecimento, que é caracterizado como específico para trabalho com o ensino, e denominado *conhecimento do conteúdo para ensino*. Ele sugere que este seja subclassificado em três diferentes perspectivas: *Conhecimento específico do conteúdo (ou da matéria) (Knowledge Content)*, *Conhecimento pedagógico do conteúdo (Pedagogical Content Knowledge - PCK)* e *Conhecimento curricular (Curricular Knowledge)*.

Shulman (1986) pondera que a segunda categoria proposta, isto é, o PCK, é de especial interesse já que é nesta perspectiva de conhecimento que o professor alia os conceitos puros do conteúdo a ser ensinado com a didática para o ensino do mesmo. É



através desse conhecimento que o professor concebe as ideias de como adaptar e representar tais conceitos de forma que possam ser refletidos, analisados e possivelmente entendidos pelos alunos da escola básica.

O grupo de pesquisa liderado por Debora Ball – Michigan University - mostra grande interesse em seguir nas ideias de Shulman, desenvolvendo pesquisas sobre o conhecimento específico para o ensino de matemática. Na direção de uma categorização e conceitualização para o conhecimento matemático específico para ensino e fundamentados nas teorias de Shulman (1986), Ball e colegas (2008, 2009) trabalharam com pesquisas empíricas sobre as demandas de conhecimento matemático durante a prática na escola básica. A partir desses estudos, propuseram os seguintes conceitos: *Conhecimento comum do conteúdo* (*Common Content Knowledge - CCK*), que se refere aos conhecimentos e habilidades matemáticas que não são únicos do professor e serão utilizados em outras áreas profissionais diferentes do ensino na escola básica; e o *Conhecimento especializado do conteúdo* (*Specialized Content Knowledge - SCK*), que diz respeito aos conhecimentos e habilidades com a matemática a ser ensinada na escola básica, isto é, únicas do ensino.

Para refinar a ideia de *conhecimento pedagógico do conteúdo* (SHULMAN, 1986), Ball, Thames e Phelps (2008) ainda introduziram os conceitos de *Conhecimento do conteúdo e dos alunos* (*Knowledge of Content and Students - KCS*), que se refere às habilidades do professor em antecipar e identificar as dificuldades, pensamentos e curiosidades matemáticas demonstradas pelos alunos, aliando essas capacidades à busca pela aprendizagem dos conteúdos matemáticos por esses indivíduos; e o *Conhecimento do conteúdo e do ensino* (*Knowledge of Content and Teaching - KCT*), que diz respeito a aliança, no processo de ensino regido pelo professor, entre a compreensão matemática dos conceitos matemáticos envolvidos e as metodologias de ensino familiares a esses conceitos, visando a aprendizagem dos alunos.

Mais tarde, Ball e Bass (2009) propuseram a categoria do *Conhecimento do horizonte matemático* (*Horizon Content Knowledge - HCK*). As especificidades das atividades demandadas pelo ensino e a necessidade de se trabalhar essas especificidades na formação do professor levam os pesquisadores a pensar em um tipo de conhecimento



XXI EBRAPEM

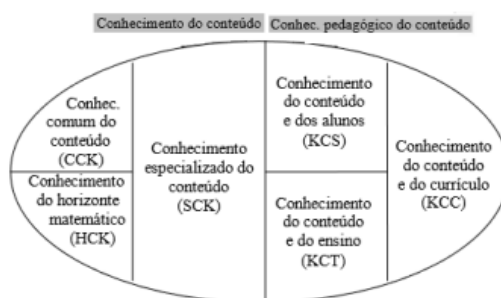
ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

matemático que não é nem comum e nem especializado. Esse novo tipo de conhecimento, postulam, pois, os autores, está ligado diretamente à prática, uma vez que dá sustentação a ela. Refere-se à consciência que o professor deve ter sobre os conteúdos matemáticos que ensina e irá ensinar futuramente, levando em consideração os tópicos matemáticos propostos pelos currículos e a evolução da aprendizagem dos alunos, com relação a esses tópicos, no decorrer da sua vida escolar (Ball, 1993; BALL & BASS, 2009).

A visão de organização do conhecimento matemático para o ensino se expressa, nos trabalhos dos autores, no esquema abaixo:

Figura 1: Domínios do Conhecimento Matemático para o ensino



Fonte – Figura adaptada de BALL, THAMES & PHELPS, 2008, p. 403

Para Ball, Thames e Phelps (2008) e Ball e Bass (2009), o que distingue o conhecimento matemático específico para o ensino, em suas dimensões citadas, de outros conhecimentos matemáticos, é que ele é um corpo de conhecimentos dos assuntos matemáticos necessários e demandados pelas tarefas específicas do ensino, da prática docente.

Seguindo a vertente do estudo do conhecimento matemático necessário à formação inicial do professor de matemática, Moreira e David (2016), ao estudarem o que denominam por Matemática Acadêmica e Matemática Escolar, pontuam que “(...) a Matemática Escolar costuma se reduzir à parte elementar e simples da Matemática Acadêmica, a complexidade do saber profissional do professor vai se localizar em conhecimentos considerados de natureza essencialmente não matemática”. (p.15).



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Defendem, também, os autores, que o estudo sobre os saberes mobilizados pelo professor de matemática em sua prática na escola básica pode alavancar processos de mudança na licenciatura pautados na “complementariedade com o processo de produção de saberes da prática docente escolar.”(p.41).

Na base teórica das ideias deste projeto, concordamos com as defesas de Moreira e David (2016) sobre a matemática Acadêmica e a Matemática Escolar, assim como concordamos com Ball, Thames & Phelps (2008), Ball e Bass (2009) e a ideia defendida por esses pesquisadores de que nenhuma das categorias de conhecimentos apontados aqui é isolada, e sim que, na formação de professores de matemática, todas as categorias do conhecimento matemático específico para o ensino devem se relacionar. Entendemos, assim, que estas pesquisas indicam a construção de um campo de conhecimentos e saberes próprios da licenciatura e o nosso estudo pretende ir nesse sentido.

Percurso Metodológico

Para responder ao objetivo da pesquisa proposta, entendemos ser nossa investigação de caráter qualitativo. Pretendemos que a investigação e caracterização da base teórica de conhecimentos geométricos, específicos para a formação inicial do professor de matemática, tenha como ponto de partida os conteúdos de geometria euclidiana propostos para o ensino na escola básica. Procuraremos compreender como esses conteúdos são mobilizados na prática e, partir daí, identificar quais são os conteúdos geométricos-chave nos processos de ensino da geometria. Seguindo desses conteúdos-chave, construiremos a base teórica.

Os instrumentos e fontes utilizados para a coleta de material empírico serão: orientações curriculares oficiais para o ensino na educação básica; diário de campo de pesquisa; gravações de áudio, livros didáticos e paradidáticos escolares; materiais utilizados como referências básicas nas disciplinas das licenciaturas em matemática que contemplem a geometria euclidiana pura; literatura acadêmica especializada no âmbito da Educação Matemática. Pretendemos que a investigação e caracterização da base de



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

conhecimentos geométricos, específicos para o ensino, fique focada no contexto do ensino da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental.

Inicialmente, buscaremos conhecer os conteúdos geométricos propostos nos currículos para os anos finais do Ensino Fundamental. A partir do elenco de conteúdos, analisaremos livros didáticos e paradidáticos, direcionados aos anos finais do Ensino Fundamental, selecionados pelo critério de uso corrente pelas escolas, a partir da seleção do PNLD, para verificar como esses conteúdos são apresentados ao leitor nesses materiais.

Para compreender como ocorre a mobilização dos conteúdos geométricos na prática de ensino de geometria da escola básica e para identificar quais são os conteúdos geométricos-chave nesse processo, optamos em fazer observação participante de aulas de geometria em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Temos a intenção de realizá-las em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Belo horizonte, Minas Gerais.

As observações ocorrerão durante um ano letivo escolar, serão relatadas em um diário de campo de pesquisa e norteadas pela busca do que o professor de matemática é solicitado quando ensina geometria na escola básica. Procuraremos entender como os conteúdos são apresentados (em termos das definições, teoremas, axiomas e postulados geométricos que fazem parte da geometria euclidiana escolar), quais conteúdos causam mais dúvidas aos alunos, como o professor se coloca frente a essas dúvidas e o que faz para tentar saná-las, como o professor lida com as concepções que os alunos trazem ou concebem sobre determinado assunto da geometria euclidiana e como lida com equívocos (*misconceptions*) dos alunos, como analisa as posturas dos alunos frente a um novo assunto do ensino de geometria. Buscaremos compreender, também, a quais alternativas metodológicas recorrem para ensinar geometria e se alguma se sobressai em relação a outras, como aparece (se aparece) a história da construção dos conceitos geométricos trabalhados nas aulas, o uso de tecnologias, entre outras situações demandadas do ensino de geometria que poderão ocorrer durante as aulas observadas.

Serão produzidas notas de observação das aulas no diário de campo. Em momento posterior, pretendemos analisa-las por meio de codificação de unidades do texto, segundo



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

conceitos ou categorias de análise para classificação e/ou criação de tipologias (BOGDAN; BILKEN, 1994).

Após os processos metodológicos relatados, será feita a sistematização teórica do conhecimento geométrico para o ensino. Pretendemos que a mesma (construção da base teórica) ocorra a partir, e para cada um, dos conteúdos-chave da geometria escolar levantados durante a análise dos currículos para a escola básica, dos livros didáticos e, principalmente, do material oriundo das observações.

Abordaremos uma perspectiva teórica de análise dos dados coletados, baseada nas discussões sobre o conhecimento matemático para o ensino propostas por Ball, Thames e Phelps (2008), Ball, Bass, (2009); Moreira e David (2016). Descreveremos e discutiremos os conteúdos-chave do ensino da geometria euclidiana na escola básica veiculando-os aos conhecimentos teóricos puros essenciais à sua organização e sistematização e aos elementos históricos e metodológicos convenientes e enriquecedores para seu trabalho na educação básica, constituindo uma base teórica de conhecimentos geométricos, específicos para a formação inicial dos professores de matemática.

No intento de captar quais conhecimentos geométricos teóricos puros organizam e sistematizam os conteúdos geométricos mobilizados na prática da escola básica, de posse dos relatos das observações, buscaremos textos utilizados como referências básicas nas disciplinas que contemplem a geometria euclidiana pura em cursos de Licenciaturas em Matemática.

Para compreender a relação entre os conteúdos-chave da escola básica, descritos após as observações diretas, com elementos da história do conhecimento geométrico e de seu uso social atual e com metodologias de ensino de geometria, recorreremos à literatura de pesquisa em Educação Matemática.

Considerações Finais

Acreditamos que a caracterização de uma base teórica de conhecimentos geométricos, específicos para o ensino, ainda não presente na literatura da Educação



Matemática brasileira, poderá auxiliar o preenchimento de uma lacuna na formação geométrica do professor de matemática. Além disso, pensamos que ela apresentará elementos que poderão nortear discussões sobre políticas e currículos para a formação desses profissionais.

Referências

- BALL, D. L. **With an eye on the mathematical horizon: Dilemmas of teaching elementary school mathematics.** Disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.573.829&rep=rep1&type=pdf> Acesso em: 16 ago. 2017.
- BALL, D; THAMES, M. H; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, p. 389–407, 2008.
- BALL, D. L.; BASS, H. **With an Eye on Mathematical Horizon: Knowing Mathematics for Teaching to Learners' Mathematical Futures.** Disponível em www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2009/Beitraege/Hauptvortraege/BALL_Deborah_BASS_Hyman_2009_Horizon.pdf. Acesso em: 27 abr. 2017.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP n. 02/2015**, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, p. 142, 1998.
- BOGDAN, R.; BILKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto, 1994.
- BURGER, W. F.; SHAUGGHNESSY, M. J. Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 17, n. 1, p. 31-48, jan. 1986.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S.L. Relationships of Knowledge and Practice: Teacher Learning in Communities. **Review of Research in Education**, vol. 24, p. 249-305, 1999. Tradução: GEPFPM (Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (FE/Unicamp).
- GAZIRE, E. S. O não resgate das geometrias. 2000. 217.f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2000.



GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M; GONÇALVES, L. M. G. Compartilhando saberes em geometria: ensinando e aprendendo com nossos alunos. **Cad.Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 39-56, jan./abr. 2008.

LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, intuição e visualização**: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura em matemática. 2009. 294.f. Tese (Doutorado em Educação) – Ssetor de Educação, UFPR, Paraná, 2009.

LORENZATO, S. Porque não ensinar geometria? **A Educação Matemática em Revista-SBEM**, v. 4, ano 3, p.3-13, 1º semestre. 1995.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M.M.M.S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. 2ª Edição. Autêntica. 2016.

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

NOGUEIRA, C. A. **Ensino de geometria**: concepções de professores e potencialidades de ambientes informatizados. 2015. 155. f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

PAVANELLO, R. M. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e Conseqüências. **Zetetiké**, Campinas, n.1, p. 07-17, mar. 1993.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Proposta Curricular. Ensinos Fundamental e Médio. 2008.

SILVA, J. R. As relações entre área e perímetro na geometria plana: o papel dos observáveis e das regulações na construção da explicação. **Bolema**, Rio Claro, n. 34, ano 22, p. 81-104. 2009.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 4, p. 4–14, 1986.