

Concepções e práticas de professores do município de Moju/Pará a respeito do ensino de geometria e construções geométricas

Conceptions and practices of teachers of the municipality of Moju/Pará regarding the teaching of geometry and geometric constructions

José Augusto Lopes da Silva¹

Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, PA, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-8973-8460>,  <http://lattes.cnpq.br/1715282000241962>

Resumo: O ensino da geometria é marcado pela influência direta de um contexto histórico de desvalorização da área, que atinge ainda hoje os conjuntos de práticas metodológicas e conseqüentemente os processos de ensino e aprendizagem. Diante desta realidade, tal pesquisa procura compreender as concepções e práticas de professores de matemática relacionadas à geometria e ao trabalho com metodologias de ensino atreladas ao contexto das construções geométricas. Para tanto foi realizada uma pesquisa bibliográfica, apoiada em estudos como os de Perez (1991), Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Gazire (2000) e Fonseca *et al.* (2001), por exemplo, e uma pesquisa de campo, com a participação voluntária de seis professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, atuantes no município de Moju/Pará. Os dados foram coletados ao longo do segundo semestre de 2019, com a realização de entrevistas e aplicação de questionários semiabertos, envolvendo questões relacionadas ao ensino da geometria, à adoção de metodologias de ensino e a utilização das construções geométricas. Verifica-se que as construções geométricas não são completamente exploradas no ensino da geometria, embora haja um planejamento inicial que indique a construção de formas geométricas básicas, elas são por vezes omitidas em função do tempo ou do ensino prioritário de outros conteúdos como da aritmética, por exemplo, considerados mais importantes por parte dos professores pesquisados, no contexto do currículo que deve ser efetivamente cumprido em sala de aula.

Palavras-chave: Geometria; Construções Geométricas; Ensino da Matemática.

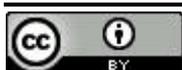
Abstract: The teaching of geometry is marked by the direct influence of a historical context of devaluation of the area, which even today affects the sets of methodological practices and, consequently, the teaching and learning processes. Given this reality, this research seeks to understand the conceptions and practices of mathematics teachers related to geometry and to working with teaching methodologies linked to the context of geometric constructions. For that, a bibliographical research was carried out, supported by studies such as those by Perez (1991), Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Gazire (2000) and Fonseca *et al.* (2001), for example, and a field research, with the voluntary participation of six mathematics teachers from the final years of elementary school, working in the municipality of Moju/Pará. Data were collected during the second half of 2019, with interviews and application of semi-open questionnaires, involving issues related to the teaching of geometry, the adoption of teaching methodologies and the use of geometric constructions. The study demonstrates that geometric constructions are not fully explored in the teaching of geometry, although there is an initial planning that indicates the construction of basic geometric shapes, they are sometimes omitted due to time or priority teaching of other contents such as arithmetic, for example, considered more important by the researched teachers, in the context of the curriculum that must be effectively followed in the classroom.

Keywords: Geometry; Geometric Constructions; Mathematics Teaching.

Data de submissão: 18 de março de 2021.

Data de aprovação: 12 de dezembro de 2021.

¹ **Currículo sucinto:** Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado do Pará, mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado do Pará, doutorando em Difusão do Conhecimento, Linha de Construção do Conhecimento, Cognição, Linguagens e Informação, da Universidade Federal da Bahia, professor pela Secretaria Estadual de Educação do Pará. **Contribuição de autoria:** Administração do projeto, análise formal, conceituação, curadoria de dados, escrita – primeira redação, escrita – revisão e edição, investigação, metodologia, recursos, supervisão, validação e visualização. **Contato:** augustolopes10@yahoo.com.br.



1. Introdução

Os processos de ensino e aprendizagem, ligados ao estudo da geometria, têm ganhado destaque nos últimos 30 anos, pelo reconhecimento do seu potencial formativo. Observa-se um vasto campo de estudo em expansão, que tem sua importância principalmente pelo fato da geometria ser um ramo da matemática que, assim como os demais, envolve o sujeito ao longo de toda sua vida, estando ligada ao conjunto de práticas e ações cotidianas, sejam formais ou informais.

Embora o papel da geometria e de sua importância para a construção do conhecimento matemático já tenha sido evidenciada em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) para a matemática, que a destacam como um campo fértil para o trabalho com situações problema, a realidade de ensino da mesma ainda mostra-se extremamente crítica, tanto em nível fundamental como médio. Mesmo as novas estratégias construídas com o intuito de ampliar o papel da geometria no ensino da matemática, como o espaço dado a mesma na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), por exemplo, requerem uma atenção maior, para que possam ser viabilizadas e efetivadas em âmbito escolar.

Neste sentido, esta pesquisa teve por objetivo compreender as concepções e práticas de professores de matemática do município de Moju/Pará, relacionadas à geometria e ao trabalho com metodologias de ensino atreladas ao contexto das construções geométricas. Sua realização foi dividida em duas etapas, pesquisa bibliográfica e de campo, sendo que esta última contou com a participação de seis professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de três escolas públicas do município, no segundo semestre de 2019.

Com relação à estrutura da pesquisa, a mesma segue dividida em três tópicos básicos, onde o primeiro realiza um resgate histórico do ensino das construções geométricas e da geometria nos currículos escolares pelo país, situando o leitor acerca de problemáticas referentes ao ensino e aprendizagem na área. O segundo tópico trata dos procedimentos metodológicos que foram seguidos, ressaltando a abordagem qualitativa da pesquisa, bem como os procedimentos adotados para a realização da pesquisa bibliográfica e de campo. Por último, são analisadas as contribuições dadas pelos professores de matemática participantes, obtidas por meio dos questionários semiabertos e entrevistas complementares.

Observa-se que a geometria é compreendida, pelos professores pesquisados, como fundamental na construção do conhecimento matemático, porém, ainda persistem problemas relacionados ao tempo que é destinado ao ensino dos seus conteúdos e a própria formação inicial dos alunos em séries anteriores, por exemplo. Verifica-se ainda que as construções geométricas podem desempenhar um papel importante nesse contexto, uma vez reconhecido seu verdadeiro



potencial em favorecer a autonomia dos alunos na aprendizagem e consolidação de conceitos na geometria.

2. Referencial Teórico

A partir do estudo sobre a história da geometria, percebe-se que as construções geométricas foram e são até hoje importantes para a compreensão da matemática elementar, desafiando os matemáticos ao longo dos tempos e exigindo dos mesmos um grande entendimento acerca dos teoremas e propriedades da geometria, pois são instigados a questionar as possíveis soluções de determinados problemas, bem como o que é necessário para a resolução correta dos mesmos. Neste sentido,

[...] as construções geométricas possibilitam questionamentos entre os matemáticos, tais como: Que construções são possíveis quando se utilizam apenas régua e compasso? E que construções são possíveis se acrescentarmos à régua e compasso o transferidor? (MAZIERO, 2011, p. 18).

As construções geométricas tornam-se de grande importância, e por meio delas é possível acompanhar a evolução dos povos, dos tempos passados até os dias atuais. Para Costa e Rosa (2015) tais construções sempre estiveram presentes em atividades e tarefas realizadas cotidianamente pela humanidade, sendo que os desenhos encontrados nas cavernas ou nos artefatos culturais, por exemplo, revelam muito sobre os costumes, técnica, conhecimento científico e intelectual dos membros de determinado grupo cultura em alguma época na história. Desta forma, se justifica o interesse em estudar mais a fundo o processo evolutivo das construções geométricas, buscando uma aproximação maior com o seu contexto histórico no país.

No Brasil, o desenvolvimento das construções geométricas, esteve constantemente atrelado a fatores políticos, sociais e também econômicos, sofrendo influência direta dos mesmos. Segundo Zuin (2001), foi a partir do século XIX que, com a utilização de régua e compasso, passaram a se tornar um saber escolar autônomo nos documentos oficiais, adotando designações diferentes, tais como: desenho, desenho linear geométrico, desenho linear e desenho geométrico.

O ensino jesuítico da época não dava ênfase ao estudo das ciências e da matemática, sendo que algumas modificações foram ocorrer apenas com a criação das aulas régias em 1772 pela Reforma Pombalina que, apesar de serem executadas sem um planejamento adequado e com base em aulas de disciplinas isoladas, introduziram o estudo da geometria. Merece destaque neste período, a criação do Colégio Pedro II no ano de 1837, porém, as atividades manuais ainda eram pouco valorizadas e não despertavam o interesse da elite, por também serem praticadas por escravos.

Os cursos voltados para o Ensino Superior, e que impulsionaram o estudo do desenho, foram criados no Brasil motivados pela necessidade de se terem profissões técnicas e científicas, em função da vinda de Dom João VI ao país, pois a partir deste momento



“Seria necessário formar no Brasil a elite dominante do país. Por isso, Dom João criou diversos cursos:

– no Rio de Janeiro, Academia de Marinha (1808), Academia Real Militar (1810), cursos de Anatomia e Cirurgia (1814), laboratório de Química (1812), curso de Agricultura (1814), Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios (1816);

– na Bahia, curso de Cirurgia (1812), cadeira de Economia (1808), curso de Agricultura (1812), curso de Química (1817), curso de Desenho Técnico (1817).” (PILETTI, 2003, p. 42).

As atividades manuais passaram a ter mais valor com a abolição da escravatura e o ensino das matemáticas, bem como das demais ciências, era organizado e efetivado pelas escolas do exército, da marinha e também escolas de engenharia, nas mesmas havia a presença quase unânime do desenho entre as disciplinas que compunham o currículo acadêmico durante os sete anos de formação, sendo nítida a importância atribuída à disciplina. No entanto, “o Curso Matemático tinha duração de quatro anos, o Curso Militar, três anos, e somente o curso completo de sete anos era destinado aos Oficiais de Engenharia e Artilharia” (ZUIN, 2001, p. 65).

Embora o ensino tivesse tomado novos rumos com a Academia Real Militar da Corte, ainda não era suficiente para impulsionar o Brasil ao desenvolvimento que deveria ter, pois poucas pessoas tinham acesso ao ensino, gerando uma insuficiência no número de profissionais formados. Zuin (2001) afirma que a falta de livros e manuais, necessários aos estudos, era outro fator que implicava nesse “não desenvolvimento”, sendo que a entrada dos mesmos no país só se deu a partir de 1821, durante o período de regência de Dom Pedro I, compreendido entre 1798 e 1835.

Com o intuito de mostrar outros caminhos para o ensino brasileiro, Rui Barbosa (1849–1923) na transição do Império para República, promoveu mudanças significativas através da Reforma do Ensino Secundário e Superior, de 1882, e Reforma do Ensino Primário e várias Instituições Complementares da Instrução Pública, elaborado em 1883. Tais mudanças faziam referência ao ensino primário e secundário, no município da Corte, e também ao Ensino Superior, em todo o Império. Assim, propunha outros caminhos para as políticas curriculares com a modernização da sociedade brasileira.

As mudanças sugeridas se constituíam como parte de um parecer, que tinha o propósito de ser um projeto substitutivo para o currículo escolar, sendo o desenho amplamente valorizado, aparecendo de forma significativa nos cursos da escola primária superior, e o desenho geométrico sugerido para a escola normal. Percebe-se ainda que no projeto, Rui Barbosa mostrava sua nítida preocupação para com o desenvolvimento da indústria e da economia do Brasil, dando importância à gratuidade dos cursos para adultos na área técnica, pois apresentava grande avanço, o que valorizava ainda mais o ensino do desenho geométrico. “Rui Barbosa incluiu em seu projeto o Desenho Geométrico em todos os anos de todos os cursos dos Liceus, visando a



sua aplicação, principalmente, nas indústrias, como se fazia na Europa” (RAYMUNDO, 2010, p. 30).

As propostas de Rui Barbosa para a educação não obtiveram resultados positivos inicialmente, mas a partir delas o ensino das construções geométricas teve um maior incentivo e valorização. Segundo Zuin (2001), o ensino, neste momento, tinha a finalidade de suprir o mercado de trabalho que estava carente de profissionais habilitados.

Durante o período da Primeira República (1889–1930), se observou que o modelo de educação, herdado do império, foi colocado em questão, uma vez “[...] que privilegiava a educação da elite - secundário e superior – em prejuízo da educação popular – primário e profissional” (PILETTI, 2003, p. 54). Desta forma, a década de 20 deste período foi intensamente marcada por debates e discussões na educação brasileira que levaram a várias reformas.

O desenho passou novamente a ter destaque a partir de 1930, tanto com o Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, que vem pôr em prática uma alteração no currículo existente, com relação ao desenho, quanto com sua divisão em quatro modalidades distintas, que são:

Desenho do Natural – desenho de observação, feito à mão livre, com estudo da luz, sombra e perspectiva.

Desenho Decorativo – estudo dos elementos e das regras da composição visual;

Desenho Geométrico – estudo das construções da geometria euclidiana plana, com o propósito de resolver os problemas do plano bidimensional, com utilização dos instrumentos de desenho;

Desenho Convencional – inclui a geometria descritiva, ramificações do desenho técnico e desenho esquemáticos. (ZUIN, 2001, p. 74, grifo do autor).

No período compreendido entre 1942 e 1946, temos que a Reforma Capanema, realizada por Francisco Capanema Filho e consolidada em seis decretos/leis, organizou o ensino primário, secundário e também o ensino industrial, comercial, normal e agrícola. O estudo do desenho iniciava-se na primeira série do ginásio e continuava em todas as séries do curso ginasial e também no científico, passando, em 1946 pela Lei Orgânica do Ensino Primário, a ser incluído “no curso primário elementar, complementar e primário supletivo” e constituído, pela referida lei, como uma das sete disciplinas “válidas e obrigatórias”. Já na década de 50, a Portaria Ministerial nº 996, de 2 de outubro de 1951, enfatizou ainda mais a importância do desenho e sua finalidade instrutiva, também necessário para a aquisição de conceitos matemáticos.

Destacam-se nos anos 50, os vários acontecimentos e tentativas que pretendiam acrescentar nos currículos propostas inovadoras, visando à substituição de alguns tópicos por outros considerados modernos. Miorim (1998) mostra que a proposta era introduzir, na escola secundária, alguns elementos considerados mais atuais, uma vez constatados os últimos avanços da matemática nesse nível de ensino, procurando também abrir espaço para essas propostas inovadoras nos currículos dos cursos superiores pelo país.



A geometria e o desenho passaram a experimentar o abandono no ensino brasileiro, o que teve como marco as propostas defendidas pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM), pois era a favor da retirada de alguns conteúdos, entre eles a geometria euclidiana, para a substituição por outros como a álgebra abstrata e a lógica simbólica. Desta forma,

[...] o ensino da matemática passaria a ser mais fundamentado na lógica, os conteúdos seriam justificados, buscando-se uma abordagem mais estrutural; deveria ser mais acessível e mais simplificado que a matemática tradicionalmente ensinada nas escolas." (ZUIN, 2001, p. 82).

No Brasil, as propostas do MMM começaram a ser divulgadas a partir da criação do Grupo de Estudos do Ensino de Matemática – GEEM, em 1961. Neste período havia a adoção de uma geometria mais rigorosa e atualizada que, segundo Raymundo (2010), enfatizava o trabalho mediante uma abordagem “intuitiva”, não tendo preocupação com a construção de uma sistematização a partir de noções primitivas elaboradas empiricamente.

Ao longo da década de 60 houve uma grande valorização da indústria e conseqüentemente a educação desenvolveu-se atrelada a isso. O sistema educacional, em todos os níveis de ensino, tornou-se uma moeda de troca para os políticos que, segundo Raymundo (2010), permitiam a distribuição de empregos, bem como a contratação de serviços e também a troca de favores.

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 4.024, de 1961, o desenho tornou-se uma disciplina complementar nos currículos do 1º e do 2º ciclo, dando início ao seu processo de desvalorização. Processo esse que aumentou com a Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968, que estabeleceu a Reforma Universitária (LRU), fazendo com que fosse eliminado dos vestibulares de arquitetura e engenharia, pois com a reforma não era mais necessária a comprovação de conhecimentos na área. Assim, Raymundo (2010) enfatiza que, com a retirada do desenho geométrico dos vestibulares, as instituições de ensino passaram a não incluir mais esta disciplina no segundo grau, mais tarde também foi retirado do primeiro grau por várias escolas brasileiras.

A partir de então outra reformulação da educação primária e média é proposta pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, instituindo uma escola de 1º grau que teria duração de 8 anos, composta pela junção dos antigos cursos primários com o ginásio, e a escola do 2º grau, que objetivava a profissionalização. Diante da implantação desta lei, o ensino do desenho perdeu sua importância nos currículos, chegando a se tornar uma disciplina optativa da parte diversificada que, segundo Zuin (2001), fez com que muitas escolas abolissem de vez o ensino das construções geométricas, que eram ensinadas no desenho geométrico.

Algumas escolas continuaram a incluir em seus currículos a disciplina de Desenho Geométrico, porém, isso era feito conforme o interesse das instituições, que em alguns casos,



permaneciam com o ensino de tal disciplina objetivando a qualificação técnica. Desta forma, o Desenho Geométrico perdeu gradativamente seu espaço até ser substituído pelo ensino de Educação Artística, pois a mesma foi incluída no segundo segmento do Ensino Fundamental – de quinta a oitava séries – pelo Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de proporcionar o envolvimento dos alunos com atividades lúdicas em sala de aula.

Essa perspectiva histórica de construção e declínio das construções geométricas dentro do conjunto de práticas para o ensino de matemática, também reflete a própria constituição do ensino da geometria, e o pouco espaço que é destinado à mesma nos currículos realmente efetivados no contexto da sala de aula. Autores como Perez (1991), Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Gazire (2000) e Fonseca *et al.* (2001), por exemplo, já indicavam em suas pesquisas, problemáticas relacionadas ao ensino e aprendizagem da geometria nas séries iniciais, que trazem discussões importantes sobre a formação, currículo e a própria constituição das metodologias de ensino.

Todas essas questões implicam diretamente no ensino da geometria e a forma como está sendo desenvolvido pelos professores de matemática atualmente. Lorenzato (1995) ressalta a postura do docente nesse contexto de práticas, quando diz que ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece. Isso se refere à formação dos profissionais para o ensino geometria, pois, para além do espaço dessa área nos livros didáticos ou nos currículos escolares, é possível compreender o pouco interesse em trabalhar conteúdos da área, uma vez que não se conhece o potencial da mesma ou não se tem o domínio técnico necessário.

Para Miqueletto e Góes (2017), os obstáculos que podem ser destacados no processo de aprendizagem da geometria concentram-se em identificar, formular conceitos e solucionar os problemas, aspectos que estão intimamente ligados à prática do professor, bem como as metodologias adotadas pelo mesmo. Dessa forma, torna-se evidente a relevância do papel do professor na construção do conhecimento, uma vez que é responsável por planejar e dinamizar as situações de aprendizagem, criando um ambiente desafiador que irá impactar diretamente a aquisição e o desenvolvimento de habilidades geométricas.

Pavanello (1993) ressalta que qualquer privação na possibilidade do desenvolvimento integral, diante dos processos de pensamento que são necessários a resolução de problemas em matemática, pode prejudicar a formação dos alunos, isso se aplica diretamente a ausência do ensino da geometria ou a ênfase no ensino da álgebra, por exemplo.

Para os autores Pavanello (1993) e Lorenzato (1995), apesar das inúmeras razões que explicam a ausência ou abandono do ensino da geometria, como a formação do professor e o papel que desenvolve em sala de aula, por exemplo, nenhuma delas está ligada aos méritos da própria geometria e suas possibilidades na valorização do “descobrir, conjecturar e experimentar”. Tais questões, embora levantadas na década 90 pelos autores, e serem amplamente discutidas, ainda revelam-se atuais e fontes de debates por estudiosos da área.



É neste sentido que, após o resgate histórico realizado que possibilita entender o percurso enfrentado pelas construções geométricas, bem como pela própria geometria, nos currículos escolares e no contexto das práticas de ensino em matemática, torna-se importante avançar no sentido de compreender o ensino da geometria no contexto atual, a partir das concepções e práticas dos professores de matemática e do espaço destinado ou não as construções geométricas em sala de aula.

3. Metodologia

Tal pesquisa é de abordagem qualitativa e foi realizada, inicialmente, por meio de uma pesquisa bibliográfica – ou revisão de literatura – e, posteriormente, por uma pesquisa de campo.

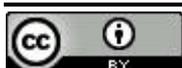
A pesquisa bibliográfica constitui-se como parte fundamental de qualquer trabalho científico, pois oferece subsídios necessários a partir do estudo das concepções de teóricos relacionados à temática explorada. Severino (2007) afirma que as fontes desse tipo de pesquisa podem ser provenientes de documentos impressos, livros, artigos, teses, entre outros.

Por sua vez, a pesquisa de campo, segundo Marconi e Lakatos (2007), consiste na observação dos fatos e dos fenômenos da forma espontânea com que ocorrem, seja na coleta de dados ou nos registros das variáveis que se presumem relevantes para a pesquisa. Neste sentido, a pesquisa de campo vai muito além de uma simples coleta de dados, pois possui controle adequado e objetivos que são previamente estabelecidos.

Tais etapas da pesquisa foram realizadas durante o segundo semestre de 2019. A pesquisa de campo ocorreu nos meses de outubro e novembro, e contou com a participação voluntária de seis professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, de três escolas públicas da zona urbana do município de Moju/Pará.

Após a indicação dos possíveis professores participantes, em conversa informal com a direção das escolas pesquisadas, foi possível apresentar a proposta de pesquisa aos mesmos que, ao mostrarem interesse em participar voluntariamente, puderam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Estabelecido os laços de confiabilidade e a garantia de sigilo das informações, foram fixados os horários para as aplicações dos questionários e realização das entrevistas, conforme disponibilidade dos participantes.

Os questionários, destinados aos professores de matemática, constituíram-se de perguntas abertas e fechadas, sendo do tipo semiaberto. Entende-se que a aplicação de questionários contendo apenas questões fechadas facilitaria a resposta direta, mas como ponto negativo apresentaria a falta de liberdade do informante e também o não aprofundamento nas questões pesquisadas. Desta forma, termos como “justifique” ou ainda “por que”, aparecem no início ou final de várias perguntas do questionário, sempre com o objetivo de aprofundar a resposta dada.



As entrevistas e a aplicação dos questionários junto aos professores de matemática, teve por objetivo esclarecer pontos relevantes acerca do ensino da geometria, do trabalho com a geometria plana em sala de aula, da utilização dos instrumentos de desenho geométrico, das possíveis metodologias e recursos diversificados implementados nas aulas.

Com a obtenção dos dados, por meio dos procedimentos de coleta citados anteriormente, foi realizado o tratamento para a obtenção dos resultados. Torna-se importante destacar que os professores responderam as perguntas diretamente na folha impressa do questionário, no espaço destinado às respostas subjetivas, e as entrevistas complementares realizadas foram transcritas, de acordo com os objetivos da pesquisa.

Como principais perguntas do questionário destacam-se: 1) Qual a importância da geometria na vida do aluno? 2) Você costuma cumprir o planejamento de curso, no que diz respeito à parte direcionada a geometria? () sim () não. 3) Caso não, por quê? Fica algum conteúdo de geometria sem ser ministrado? () sim () não. Caso sim, por quê? 4) Você utiliza metodologias diversificadas nas aulas de geometria, ou que fujam às aulas expositivas (quadro e giz), por exemplo? Caso utilize, quais são elas? 5) Quais os recursos que você utiliza no trabalho com a geometria plana em sala de aula? 6) Em algum momento, trabalhando com a geometria plana em sala de aula, você utilizou instrumentos como régua, esquadro, transferidor ou compasso, nas construções de figuras geométricas? Caso sim, especificar quais dos instrumentos citados acima você utilizou ou utiliza em suas aulas de geometria. 7) Qual a importância de se trabalhar a geometria plana com o auxílio do desenho geométrico? 8) Como o desenho geométrico pode facilitar o ensino e a aprendizagem da geometria?

A partir das contribuições dos seis professores de matemática e após o tratamento das respostas, foi iniciada a etapa de análise e interpretação. Para Marconi e Lakatos (2007), a análise dos dados consiste na tentativa de explicar as relações que existem entre o fenômeno que é estudado e outros fatores. Já a interpretação, para os autores, corresponde à tentativa de atribuir um significado mais amplo às respostas, estabelecendo vínculos com outros conhecimentos.

4. Resultados e Discussão

Todos os professores participantes da pesquisa indicaram ser licenciados em matemática, com idades entre 30 a 52 anos. Com relação à atuação profissional dos mesmos, esta varia entre 4 a 10 anos de atuação no Ensino Fundamental maior de escolas públicas do município de Moju/Pará. Tais formações em licenciatura em matemática, conforme indicado pelos participantes, ocorreram por meio das Instituições de Ensino Superior do próprio estado do Pará. A formação específica desses profissionais, na área da matemática, torna-se extremamente importante, pois



sua prática estará direcionada à construção do conhecimento que seja capaz de levar o aluno ao desenvolvimento do saber matemático e geométrico.

Ao serem questionados sobre qual a importância da geometria na vida dos alunos, os professores ressaltaram pontos importantes acerca do papel da mesma para o desenvolvimento cognitivo, na aprendizagem de outros conteúdos matemáticos e no entendimento das formas geométricas encontradas no cotidiano. Tal importância dada à geometria fica evidente nas respostas encontradas nos questionários, como podemos observar abaixo:

– É importante na medida em que o dia a dia deles [alunos] contém elementos geométricos importantes, como o retângulo da quadra, o triângulo do teto da casa deles, a esfera da bola que brincam, e por aí vai. (Resposta do professor C, 2019).

– O conhecimento da geometria é importante para os alunos interagirem e compreenderem o mundo em que vivem. Isso fica bem claro quando eles já conseguem trazer esse conhecimento pra sala de aula, mesmo que de forma simples. (Resposta do professor E, 2019).

– Devido às formas geométricas estarem presentes em toda a nossa volta, é vital que a conheçamos. A geometria tem o poder de tornar o aluno capaz de raciocinar e observar melhor o mundo em que a gente vive. É muito interessante quando o aluno desenvolve a percepção visual das figuras planas, ele fica maravilhado quando olha para o lado e nota que tem uma forma geométrica, uma reta e um ponto, por exemplo. (Resposta do professor F, 2019).

As formas geométricas estão inseridas no dia a dia do aluno e podem ser observadas a qualquer momento, pois, mesmo o aluno não tendo um conhecimento aprofundado, há uma compreensão básica muito antes de chegar à escola. Para Santos e Oliveira (2018), os alunos constroem seus conhecimentos já nos primeiros anos de vida e em qualquer lugar que estejam. O próprio conhecimento geométrico é construído nos diversos momentos e espaços, ou seja, isso não se restringe apenas à escola, uma vez que qualquer outro espaço pode se configurar como sendo de aprendizagem.

Entender a importância da geometria na vida do aluno é abrir caminho para uma aprendizagem que seja significativa. Ausubel (2003), ao tratar da Teoria da Aprendizagem Significativa, mostra que a mesma é definida como a conexão de estruturas cognitivas já existentes no indivíduo que se liga às novas ideias que surgem.

Ideias mais gerais, relacionadas à aprendizagem, como as exploradas por Ausubel (2003), ligam-se a outras mais específicas relacionadas à área da matemática, como as de Proença (2008). Para este último, a promoção da aprendizagem significativa deve ser capaz de considerar os conceitos que o aluno já detém, ou seja, o ensino que é realizado em sala de aula precisa “[...] levar em consideração a formação de conceitos geométricos por meio de atividades que permitam que o aluno realize uma aprendizagem com significado.” (PROENÇA, 2008, p. 31).

Passos (2000), quando trata da potencialidade da geometria em estimular o interesse pelo estudo da matemática de forma geral, ressalta sua importância em proporcionar atividades capazes de desenvolver habilidades variadas, como as relacionadas à criatividade, por exemplo.



Para o autor, da mesma forma que as atividades desenvolvem-se naturalmente na vida do sujeito, como a construção de modelos com varetas ou a manipulação despreziosa de formas geométricas no computador, podem também levar a constatações importantes sobre propriedades geométricas.

É neste sentido que o ensino da geometria deve voltar-se à investigação e ao protagonismo do próprio aluno em relação à construção do conhecimento matemático geométrico. Ponte (2003) ressalta a contribuição das investigações matemáticas para a aprendizagem dos alunos, uma vez que proporciona o desenvolvimento de novas concepções e atitudes ligadas à matemática.

No questionário, como forma de compreender o desenvolvimento do ensino da geometria em sala de aula, destacaram-se duas perguntas relacionadas aos conteúdos de geometria e seu desenvolvimento por parte dos professores durante o ano letivo, que são: Pergunta 1) Você costuma cumprir o planejamento do curso, no que diz respeito à parte (conteúdos) direcionada a geometria? () Sim () Não, justifique. Pergunta 2) Fica algum conteúdo de geometria sem ser ensinado/estudado em sala de aula? () Sim () Não, justifique.

Com relação à primeira pergunta, quatro professores afirmaram não cumprir corretamente o planejamento do curso, no que diz respeito à parte direcionada aos conteúdos de geometria. Tais professores ainda justificam as respostas por meio da entrevista, enfatizando que a geometria “[...] é parte fundamental no processo de ensino da matemática, mas não consigo.” (Resposta do professor B, 2019), ou ainda por meio de esclarecimentos do tipo “Sim, eu tento. O planejamento só não é cumprido se for final de semestre e não tiver tempo suficiente.” (Resposta do professor F, 2019).

Os dois professores restantes, responderam positivamente à primeira pergunta apresentada, porém, também relataram que o tempo é insuficiente para o ensino de todos os conteúdos geométricos previamente estabelecidos no planejamento. Desta forma, ao justificarem seu posicionamento, ressaltaram:

– *Difícilmente o conteúdo é cumprido. Acho que mais elementos da geometria deveriam ser bem trabalhados no 7º e 9º anos, dando possibilidade de revisão dos conceitos geométricos, o que possibilita maior chance dos alunos aprenderem esses conteúdos. Quando trabalho algum conteúdo e precisa que eles entendam de outros conceitos, complica muito, pois o tempo que tenho não dá pra fazer uma revisão legal que faça eles aprenderem bem sobre o assunto de geometria. (Resposta do professor C, 2019).*

– *Eu não consigo ensinar todos os assuntos da geometria que são planejados, por motivos de tempo, recursos e relevância em conteúdos de importância na série posterior. Eu sei que eles vão ser cobrados primeiro em outros assuntos nas séries seguintes, como na aritmética. Então, se eu focar muito na geometria eles acabam saindo no prejuízo nesses assuntos. (Resposta do professor D, 2019).*

Apesar do avanço significativo das discussões referentes ao “ensinar” e “aprender” geometria, bem como o reflexo dessas discussões no espaço dado a mesma nos currículos e nos



livros didáticos, por exemplo, ainda persistem problemas antigos, como os evidenciados por Pavanello (1993), quando enfatiza que alguns conteúdos podem ser priorizados pelos professores em detrimento de outros, considerados menos importantes para o avanço dos alunos em séries posteriores.

Esse destaque dado a determinados conteúdos fica evidente quando se analisa o posicionamento dos professores participantes, especificamente o professor D, ao priorizar conteúdos da aritmética. Delmanto *et al.* (2007) destacam, ao partir para uma análise da Prova Brasil na escola, que de modo geral os conteúdos mais trabalhados estão relacionados a Números e Operações, sendo que para as séries iniciais do Ensino Fundamental a ênfase é em cálculo aritmético, já para as séries finais a ênfase é no cálculo algébrico e resolução de equações. Santos e Oliveira (2018), ao analisarem essa distribuição de conteúdos, acabam revelando que nem sempre há um equilíbrio no trabalho com os mesmos em sala de aula, o que impacta negativamente o próprio ensino da geometria e das construções que o mesmo poderia proporcionar.

Referente à segunda pergunta, cinco professores disseram que alguns conteúdos de geometria não são ensinados/estudados em sala de aula, *“Infelizmente há tantas programações que interferem na abordagem de todos os conteúdos de geometria”* (Resposta do professor A, 2019). O professor A, neste caso, se refere às programações que ocorrem na escola e que provavelmente consomem o tempo destinado ao estudo dos conteúdos matemáticos, entre eles os conteúdos de geometria, sendo que a *“Resolução de triângulos, cálculo da soma dos ângulos internos do quadrado, e etc.”* (Resposta do professor B, 2019), são exemplos de assuntos que não são trabalhados com os alunos pelo professor em nenhuma das turmas dos anos finais do Ensino Fundamental onde leciona.

Partindo para o contexto das metodologias aplicadas no ensino da geometria, os professores foram questionados sobre quais métodos de ensino conseguem desenvolver em sala de aula. Procurou-se compreender como o ensino dos conteúdos de geometria estava sendo desenvolvido pelos mesmos. Diante da pergunta *“Você utiliza metodologias diversificadas nas aulas de geometria, ou que fuja às aulas expositivas (quadro e giz), por exemplo? Caso utilize, quais são elas?”*, foram obtidas várias respostas, entre elas:

– *Sim. Às vezes uso jogos, quebra-cabeça (Tangram), sólidos geométricos, etc. Estava explicando pro sétimo ano os paralelogramos quadrados e retângulos, consegui levar um material pra fazer recorte, por exemplo. É sempre interessante ver que eles se envolvem muito quando a gente consegue trazer algo diferente. (Resposta do professor C, 2019).*

– *Vídeo-aula e outros. É o que eu consigo fazer e que considero mais diferente pra ensinar geometria. Com a programação de que tenho, tudo fica muito corrido e não dá pra elaborar nada muito complexo. (Resposta do professor D, 2019).*

– *Sim. Material concreto, vídeo-aulas e recursos de informática em geral. Já consegui desenvolver umas atividades no laboratório da escola, apesar de terem*



poucos computadores, levei as crianças do quinto e sexto ano e mostrei algumas figuras planas e elas manipularam. Sempre que trabalho com conteúdos semelhantes tento fazer isso, mas nem sempre dá. (Resposta do professor E, 2019).

– Sim. Pesquisas de campo sobre figuras do cotidiano; aulas dialogadas e problematizadas; atividades em grupo; socialização a turma do conhecimento adquirido fora da sala de aula (pesquisa). O uso de software matemáticos que envolvam o tema, assim como o trabalho manual com figuras (construção de mosaicos, maquetes). Obs.: Dificilmente a escola oferece apoio com computadores para a utilização de software. Finalmente, a geometria oferece uma infinidade de alternativas. (Resposta do professor F, 2019).

A resposta do professor F reflete a realidade encontrada em muitas escolas. Inúmeras vezes determinadas metodologias não podem ser trabalhadas por falta de apoio e recursos que venham oferecer suporte ao desenvolvimento das atividades. Até mesmo quando o professor possui o domínio da informática, por exemplo, a escola não consegue suprir suas necessidades, pois não dispõe de locais apropriados ou mesmo equipamentos de informática que atendam a demanda das aulas. Neste sentido, Nobre, Souza e Nobre (2015) ressaltam o papel da gestão escolar, no entendimento da importância das tecnologias no processo de aprendizagem, uma vez que devem caminhar junto aos interesses e possibilidades dos docentes.

Compreendendo a realidade encontrada nas escolas públicas de forma geral, e especificamente nas pesquisadas, onde as aulas informatizadas que utilizam algum software educativo, por exemplo, muitas vezes não podem ser desenvolvidas, torna-se necessário partir para outras possibilidades metodológicas como forma de se trabalhar com a geometria, valorizando a prática e o “fazer do aluno”. Tais metodologias devem ser de fácil replicação e que mantenham o potencial para o ensino dos conteúdos da área.

Com o propósito de verificar a concepção dos professores em relação à utilização das construções geométricas, estes foram perguntados sobre o ensino da geometria plana e a utilização de instrumentos como a régua, esquadros, transferidor e compasso. Os professores disseram utilizar praticamente todos esses instrumentos na construção das figuras geométricas, sendo que a régua e o transferidor aparecem como os mais citados. Como justificativa dada à importância de se utilizar tais instrumentos, resalta-se algumas respostas dos entrevistados:

– Sim. A utilização desses instrumentos é fundamental. É bem difícil construir um sólido geométrico como uma esfera, por exemplo, sem o auxílio de um compasso. Ou uma região plana como um quadrado sem o subsídio de uma régua. Com o uso desses instrumentos os alunos adquirem habilidades para desenvolver seus trabalhos. (Resposta do professor A, 2019).

– Esses instrumentos, os alunos sempre trazem pra sala, principalmente a régua que eles usam pra fazer linhas retas ou até mesmo grifar alguma palavra. Eu sempre tento usar o que eles trazem nas aulas que tratam de geometria. Acho que faz diferença deixar os alunos construírem as figuras e tentarem tirar delas o entendimento de algum conceito. (Resposta do professor C, 2019).

– Já pedi várias vezes pros alunos trazerem alguns desses instrumentos como a régua e o compasso. Fica algo bem interessante quando eles começam a



observar o funcionamento do compasso e as figuras que é possível desenhar com eles. De início eles sempre dizem saber pra que serve, mas no decorrer das atividades a gente vai mostrando as possibilidades e as combinações na construção das figuras e vai ficando mais interessante. Sempre que posso uso dessas ferramentas, pra deixar eles mesmos desenharem, aí depois entro com a formalização dos conteúdos do momento. (Resposta do professor F, 2019).

Questionados sobre a importância do estudo da geometria plana atrelada a prática gerada pelas construções geométricas, várias foram às respostas dadas pelos professores de matemática que enfatizavam essas construções como meio de proporcionar a aprendizagem significativa dos alunos, por favorecerem o desenvolvimento de suas próprias figuras, fazendo das aulas um espaço de aprendizagem mais interessante e motivador. Esse reconhecimento não é isolado, pesquisas como as de Andrade e Nacarato (2004), ao analisarem 363 trabalhos apresentados nos Encontros Nacional de Educação Matemática (ENEM) no período de 1987 a 2001, revelam uma mudança no ensino da geometria, onde 71% desse total partiu para a geometria experimental ou ambientes computacionais.

O espaço de aprendizagem, que pode ser criado com o auxílio das construções geométricas, torna-se importante justamente por não ser estático. Itzcovich (2012), quando trata dos elementos e propriedades geométricas que podem ser utilizadas nesse ambiente de construção, ressalta que não basta apenas apresentar aos alunos as particularidades que caracterizam determinada figura, por exemplo, sendo necessário propor aos mesmos que resolvam problemas que as envolvam. Para o autor, esta trama que se constrói não é linear e também não é determinada por tais problemas, uma vez que envolvem as ações dos próprios alunos e professores, palpites, ensaios, erros, acertos, discussões e etc.

Torna-se evidente que as construções geométricas devem estar atreladas ao ensino da geometria, pois são importantes na medida em que o aluno é convidado a construir suas próprias representações, sejam elas planas ou espaciais. Assim, explorar instrumentos que comumente são solicitados no início do ano letivo, como régua, esquadros, transferidor e compasso, pode ser a forma mais rápida de se gerar a aprendizagem de conceitos matemáticos tidos como abstratos e de difícil associação com elementos do contexto real dos alunos.

Para Wagner (2009), as construções geométricas ainda são de grande importância para a compreensão da matemática elementar, pois, podem envolver elementos desafiadores capazes de exigir raciocínio complexo e um sólido conhecimento dos teoremas e propriedades das figuras, não sendo “[...] exagero dizer que não há nada melhor para aprender geometria do que praticar as construções geométricas.” (WAGNER, 2009, p. 5).

Os professores entrevistados, quando questionados sobre como as construções geométricas podem facilitar o ensino e a aprendizagem em geometria, responderam da seguinte forma:



- Desde a construção o aluno já consegue perceber conceitos básicos (por exemplo, ponto médio, diagonal, baricentro), que seriam mais difíceis de serem assimilados se forem somente abordando a parte teórica. (Resposta do professor A, 2019).
- Fica mais fácil a compreensão, quando se trabalha a parte teórica e prática (visual) juntas, ou pelo menos de alguma oportunidade dos alunos praticarem algo, como o desenho geométrico, por exemplo. (Resposta do professor B, 2019).
- A partir de exercícios e demonstrações. A partir da iniciativa do professor, para que o aluno possa compreender e assimilar seus processos de construção. (Resposta do professor C, 2019).
- Através da associação do desenho com o mundo real, pois o aluno pode desenvolver sua capacidade cognitiva simplesmente relacionando as figuras geométricas com construções do mundo, perto ou distante dele. (Resposta do professor D, 2019).
- Sim, por meio dos conceitos de paralelismo, razão, ângulos, bissetriz, perpendicularidade, circunferência, polígonos e outros elementos da geometria que, mesmo parecendo complicados da primeira vez, logo são compreendidos pelos alunos como estando perto deles. (Resposta do professor E, 2019).
- A matéria por si só não faz efeito nenhum, não garante uma melhor aprendizagem da geometria, mas com a mediação do professor, tendo este, um objetivo no desenvolvimento da atividade, destacando a presença da geometria em todo o processo de construção. Aproveitando todas as potencialidades que o material oferece. (Resposta do professor F, 2019).

Diante das respostas é possível compreender que os professores participantes consideram o ensino da geometria, na escola de nível fundamental, relativamente bom, principalmente quando se referem aos espaços onde trabalham com a matemática e a geometria. Afirmam ainda que uma das maiores dificuldades na aprendizagem dos conceitos geométricos está na falta de conhecimentos matemáticos básicos por parte dos alunos, o que impossibilita o avanço no estudo de outros conteúdos, como ressalta o professor D *“Percebo certa fragilidade nos alunos em relação aos conceitos base, de outras séries. Muitas das vezes não consigo ensinar a eles sobre a classificação de triângulos se não sabem as propriedades de composição dos mesmos, por exemplo.”* (Resposta do professor D, 2019).

Percebe-se claramente tal posicionamento, pois os alunos que apresentam uma trajetória escolar incompleta, em relação ao estudo dos conteúdos da geometria, chegam às séries finais com um alto déficit de aprendizagem nesta área, o que pode gerar complicações futuras. Nesse sentido, compreende-se a importância de se trabalhar o ensino da geometria por meio de metodologias que envolvam as construções geométricas, bem como utilização dos instrumentos de desenho geométrico, principalmente no ensino de conteúdos da geometria plana, uma vez que podem tornar a aprendizagem significativa, prática e atrativa no Ensino Fundamental maior.



5. Considerações Finais

O ensino da geometria sofre, ainda hoje, os impactos diretos de sua construção histórica no país e, apesar de constar no planejamento das escolas e nos conteúdos a serem trabalhados ao longo do ano letivo, ocupam um espaço pequeno diante das possibilidades que possuem para o ensino da matemática.

Isso se revela como forte indicativo do não conhecimento do potencial da geometria, e traz novamente à tona questionamentos presentes em pesquisas desenvolvidas por Pavanello (1993) e Lorenzato (1995), por exemplo, como: Por que no planejamento dos conteúdos a serem trabalhados no Ensino Fundamental, a aritmética e a álgebra sempre aparecem nas primeiras posições? Por que ao serem confrontados com a falta de tempo ou imprevistos na programação escolar os professores de matemática “sacrificam” justamente os conteúdos relacionados à geometria? Por que geralmente os conteúdos de geometria são estudados separadamente sem a clara vinculação com os outros ramos da matemática?

Tais questionamentos já têm respostas significativas quando avaliamos as concepções dos professores de matemática em relação ao ensino da geometria e as suas práticas metodológicas, o que foi realizado nesta pesquisa. No entanto, não se pode esquecer que se trata de um conjunto de fatores que envolvem a própria formação matemática que esses profissionais possuem, bem como o entendimento do papel da escola e dos conhecimentos que são exigidos dos alunos na sociedade. Outros elementos ainda mostram-se decisivos, como as próprias condições de trabalho oferecidas e as pressões externas sofridas para a efetivação do currículo planejado, que demanda outras pesquisas na área para uma maior compreensão.

Observa-se, a partir do exposto pelos professores participantes da pesquisa, que o ensino da geometria ainda está centrado na aplicação de fórmulas em figuras geométricas prontas, onde o aluno não pode desenvolver suas próprias construções frente aos problemas propostos e se tornar ativo no desenvolvimento de seu próprio conhecimento matemático. Apesar dos profissionais indicarem o trabalho com metodologias consideradas diferenciadas no ensino da geometria, ressaltam obstáculos que às anulam em suas reais efetivações na sala de aula, entre eles a falta de tempo, estrutura inadequada e o baixo conhecimento necessário de outros conteúdos por parte dos alunos.

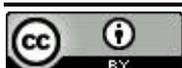
Assim, frente a estes problemas de ensino, verifica-se a necessidade do desenvolvimento de metodologias que possam contribuir e auxiliar os professores e alunos no estudo da geometria. O resgate das construções geométricas em contexto escolar, realizado por meio de instrumentos de desenho geométrico como régua e compasso, por exemplo, pode se tornar uma ferramenta capaz de proporcionar aprendizagem em geometria. E por estarem nas listas escolares, serem de fácil manuseio e de baixo custo, se transformam em recursos presentes em todas as aulas de



matemática, principalmente nas aulas de geometria, bastando apenas haver o interesse por parte do professor em explorar corretamente seu valor pedagógico.

Referências

- ANDRADE, J. A.; NACARATO, A. M. Tendências didático-pedagógicas no ensino de geometria: um olhar sobre os trabalhos apresentados nos ENEMs. **Educação Matemática em Revista**, Recife, ano 11, n. 17, p. 61-70, dez. 2004. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1701>. Acesso em: 27 jan. 2022.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.
- COSTA, E. A. S.; ROSA, M. Historiando o Desenvolvimento do Desenho Geométrico: das inscrições nas cavernas à contemporaneidade. **VIDYA**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 57-69, jan./jun. 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/6950>. Acesso em: 27 jan. 2022.
- DELMANTO, D.; AOKI, E.; SOARES, F.; MANSUTTI, M. A.; ZELMANOVITS, M. C.; FRANCO, M. E. P. B.; LONGATO, S. R.; SILVA, S. M. **A Prova Brasil na escola**. São Paulo: Cenpec; Fundação Tide Setubal, 2007.
- FONSECA, M. da C. F. R.; LOPES, M. da P.; BARBOSA, M. das G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental: Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- GAZIRE, E. S. **O não resgate das geometrias**. Orientador: Sergio Lorenzato. 2000. 217 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252634>. Acesso em: 27 jan. 2022.
- ITZCOVICH, H. **Iniciação ao Estudo Didático da Geometria: das construções às demonstrações**. São Paulo: Anglo, 2012.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**, Brasília, n. 4, p. 3-13, jan/jul.1995. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso: 27 jan. 2022.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MAZIERO, L. M. **Quadriláteros, construções geométricas com o uso da régua e do compasso**. Orientador: Saddo Ag Almouloud. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10877>. Acesso: 27 jan. 2022.



MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MIQUELETTO, T. A.; GÓES, A. R. T. O ensino de matemática por meio do desenho geométrico: uma proposta de pesquisa. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO*, 4., 2017, Curitiba. **Anais [...]**. [S. l.]: [s. n.]. p. 23507-23516. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25884_12497.pdf. Acesso em: 2 mar. 2022.

NOBRE, R. H.; SOUSA, J. A.; NOBRE, C. S. P. Uso dos laboratórios de informática em escolas do Ensino Médio e Fundamental no interior nordestino. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 68-80, set./dez. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2015.23.03.68>.

PASSOS, C. M. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. Orientadora: Lucila Diehl Tolaine Fini. 2000. 348 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2000. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253367>. Acesso em: 27 jan. 2022.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zeteliké**, Campinas, n. 1 p. 7-17, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822>. Acesso em: 2 mar. 2022.

PEREZ, G. **Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino de Geometrias para as camadas populares**. Orientadora: Lucila Schwantes Arouca. 1991. 348 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_7b4285de1b084f25fe9cf80bcd654aba. Acesso em: 27 jan. 2022.

PILETTI, N. **História da educação no Brasil**. São Paulo: Editora Ática, 2003.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PROENÇA, M. C. **Um estudo exploratório sobre a formação conceitual em geometria de alunos do Ensino Médio**. Orientador: Nelson Antônio Pirola. 2008. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90947>. Acesso em: 27 jan. 2022.

RAYMUNDO, M. F. S. M. **Construção de conceitos geométricos: investigando a importância do ensino de desenho geométrico, nos anos finais do Ensino Fundamental**. Orientadora: Flávia dos Santos Soares. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2010. Disponível em: http://bibliweb.universidadedevassouras.edu.br/pergamum/mobile/resultado_info.php?cod_acervo=54598. Acesso em: 27 jan. 2022.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. 1, p. 388-407, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/85>. Acesso em: 2 mar. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.



WAGNER, E. Uma Introdução às Construções Geométricas. Rio de Janeiro: IMPA/OBMEP, 2009. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/apostila8.pdf>. Acessado em: 5 de jan. 2022.

ZUIN, E. S. L. **Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil**. Orientadora: Maria Manuela Martins Soares David. 2001. 204 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FAEC-85DGQB/1/zuin_elenice_disserta_nopw.pdf. Acesso em: 27 jan. 2022.

