

## PROBLEMÁTICA DO ENSINO DE GEOMETRIA: DESAFIOS, POSSIBILIDADES E EXPERIÊNCIAS

**Denize da Silva Souza**

Doutora. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGCIMA, Doutora em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo, Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: denize.souza@hotmail.com.

**Resumo:** Frente às demandas sociais, o ensino de Ciências e Matemática, por meio das mudanças curriculares, evoca aos professores enfrentamento a vários desafios. Entretanto, pesquisas têm apresentado que há experiências entre as quais criam-se possibilidades para superar tais desafios, bem como, minimizá-los ou erradicá-los. No ensino de Matemática, em particular, o trabalho com formação docente associando-se ao uso das mais diferentes abordagens metodológicas tem contribuído significativamente para superação dos desafios atuais quanto à ação do professor que ensina Matemática. Para este texto, a prioridade é pontuar sobre o ensino de objetos geométricos, fazendo referência a sua problemática e às possibilidades que estão sendo criadas para dirimir desafios. Desse modo, tem-se como objetivo apresentar um relato de experiência de um trabalho de grupo colaborativo em processos de formação docente (inicial e continuada), cujos resultados refletem em possibilidades para uma formação geométrica a professores que ensinam Matemática. O trabalho envolve estudos e pesquisas sobre perspectivas teóricas, além da elaboração de atividades matemáticas que contemplam as orientações curriculares atuais. Com isso, cresce o interesse para investigações científicas sobre o ensino de geometria em Sergipe, e, por conseguinte, uma ação educativa com mais significado sobre conceitos geométricos nas aulas de Matemática.

**Palavras-chaves:** Ensino de geometria. Grupo colaborativo. Formação docente.

## PROBLEM OF GEOMETRY TEACHING: CHALLENGES, POSSIBILITIES AND EXPERIENCES

**Abstract:** Faced with social demands, the teaching of Science and Mathematics, by means of curricular changes, evokes teachers to face several challenges. However, research has shown that there are experiences among which possibilities are created to overcome such challenges, as well as, to minimize or eradicate them. In Mathematics teaching, in particular, work with teacher training associated with the use of the most different methodological approaches has contributed significantly to overcoming the current challenges regarding the action of the teacher who teaches Mathematics. For this text, the priority is to focus on the teaching of geometric objects, making reference to their problems and the possibilities that are being created to resolve challenges. Thus, the objective is to present an account of the experience of collaborative group work in teacher education processes (initial and continuing), the results of which reflect possibilities for geometric training for teachers who teach mathematics. The work involves studies and research on theoretical perspectives, in addition to the development of mathematical activities that contemplate the current curricular guidelines. As a result, interest

in scientific investigations on the teaching of geometry in Sergipe grows, and, therefore, an educational action with more significance on geometric subjects in mathematics classes.

**Keywords:** Geometry teaching. Collaborative group. Teacher training.

## INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os desafios que os professores da educação básica enfrentam se agravam cada vez mais pelos inúmeros fatores e situações que se constituem como problemas a resolverem. As demandas curriculares no ensino de Ciências e Matemática, por exemplo, evocam ao professor que ensina nessas áreas, novas necessidades de aprendizagem da docência, como apropriação do uso de tecnologias digitais, articulação entre diferentes objetos do conhecimento, dentre outras habilidades. Exige-se do professor novas habilidades de planejar e executar suas atividades cotidianas na sala de aula, de modo diferente ao que estudou, em sua escolarização, ou mesmo, como o modo que aprendeu a ensinar em sua formação inicial.

No caso do professor que ensina Matemática na educação básica, em particular, há uma problemática secular que os professores enfrentam. Ainda que muitos estudos e pesquisas se debruçam sobre ela, percebe-se uma prática distante às orientações curriculares nacionais.

Trata-se do ensino de geometria, um campo matemático bastante presente no cotidiano das pessoas, mas, muitas vezes, tão distante do contexto escolar atual. Isto decorre sobre o modo como os professores trabalham em sala de aula, distanciando o conhecimento escolar do conhecimento cotidiano.

Quando há contextualização como tentativa de articulação entre conhecimento escolar e cotidiano, de forma superficial, acentua-se ainda mais as dificuldades dos alunos para aprenderem geometria.

Assim, como minimizar essa problemática sobre o ensino de geometria? Quais possibilidades residem em dirimir esse quadro, a partir da pesquisa no processo de formação docente? Não são questões possíveis de responder de imediato, mas que suscitaram um debate na Roda de Conversa realizado em fevereiro do ano 2020, no II Colóquio Interfaces

Acadêmicas de Graduação e Pós-graduação, a qual foi intitulada « Roda de Conversa: ensino de ciências e matemática – desafios, possibilidades e experiências »<sup>1</sup>.

A ênfase dada ao ensino de geometria para este debate remete em primeira instância ao trabalho que vem sendo realizado em Sergipe com formação inicial e continuada com professores que ensinam Matemática. Uma ação de colaboração e coletividade que faz interagir Universidade e Escola Básica. Como síntese do debate e reflexões emergidas, o interesse neste texto é pontuar alguns aspectos sobre o ensino de objetos geométricos, fazendo referência a sua problemática, às demandas curriculares em um panorama histórico e às possibilidades de práticas e pesquisas que buscamos dirimir os desafios, a partir das experiências em processos de formação docente (inicial e conitnuada).

A temática suscita, inicialmente, alguns esclarecimentos de ordem curricular, para melhor entender a trajetória histórica que envolve tal problemática. Em seguida, será apresentado um panorama com uma breve discussão dessa trajetória. Como resposta às indagações, um relato sobre aspectos que retratam as possibilidades entre pesquisas e práticas na formação de professores acerca desse ensino.

## O PORQUE DAS TRÊS ESFERAS DO CONHECIMENTO

Para melhor entendermos os fatores que dão origem às dificuldades de alunos aprenderem conhecimentos geométricos, uma vez que a geometria é um campo de conhecimento tão presente em nosso cotidiano, convém nos reportarmos ao que Lopes (1999), acentua sobre a relação que existe entre três esferas de conhecimento – o cotidiano, escolar e científico. Para a autora, “[...] é preciso pensar nos aspectos constitutivos do conhecimento escolar, no processo de constituição de suas configurações cognitivas próprias” (p. 155).

O conhecimento cotidiano tem um caráter pragmático, por ter uma relação com a vida diária de cada um de nós, razão pela qual é superado pelo conhecimento científico. Para Lopes (1999) “o conhecimento cotidiano é a soma de nossos conhecimentos sobre a realidade que utilizamos de um modo efetivo na vida cotidiana, sempre de modo heterogêneo” (p. 143).

---

<sup>1</sup> Trata-se de um evento anual realizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação vinculado `Universidade Federal de Sergipe, sob coordenação do Prof. Dr. Carlos Alberto Vasconcelos (FOPTIC/CNPq/UFS).

Em outras palavras, o conhecimento cotidiano é suplantado pelo conhecimento científico, criando-se uma ruptura entre eles. Assim, ainda, para essa autora, o conhecimento científico, ao romper com princípios e modos do pensar cotidiano, evoca novas exigências no contexto escolar, para que possa haver diálogo nas inter-relações que emergem dessas rupturas. Isto quer dizer que o conhecimento como é produzido nas mais diversas áreas curriculares não pode nem deve ser apresentado na escola, tal como se produz e é posto na comunidade científica. Para que haja entendimento acerca dele, se faz necessário haver uma transposição didática, alterações e adaptações ao nível em que será apresentado no âmbito da escola.

O ensino de geometria espacial, por exemplo, são apresentadas noções desde a educação infantil, quando a criança manipula, experimenta atividades com sólidos geométricos. Nesse contexto, o conhecimento escolar caracteriza-se apenas nas noções sobre sólidos que rolam e que não rolam; explorando o que é redondo, o que é pontudo. Anos mais tarde, ainda no processo de letramento matemático proporcionado nos anos iniciais do ensino fundamental, é apresentado para as crianças maiores (4º e 5º anos), conceitos de arestas, vértices, faces de um sólido, explorando algumas propriedades entre cilindro, esfera, cone, pirâmide etc. A cada ano escolar, os mesmos conceitos geométricos podem ser apresentados, mas com linguagem, representações, configurações diferenciadas, conforme seja possível para a compreensão do aluno, ao nível em que esteja cursando.

Desse modo, ainda corroborando com o pensar de Lopes (1999, p. 19), acerca de currículo, é a escola quem cria configurações cognitivas em “*habitus*<sup>2</sup> originais, constituintes de uma cultura escolar *sui generi*” (uma cultura singular, uma determinada cultura). Desse modo, a escola torna-se responsável em transformar o saber científico (ou de referência, para essa autora) em saber ensinado, formando novos *habitus* entre os alunos sendo alcançáveis ao seu entendimento.

No entanto, a transposição didática como é realizada, tornando o conhecimento científico em conhecimento escolar, nesses novos *habitus*, formam-se, também, em obstáculos para o aluno, se instituindo como obstáculos epistemológicos, muitas vezes, por longo período escolar. A ruptura entre conhecimento científico e cotidiano provocado pelo conhecimento

---

<sup>2</sup> Entenda-se como *habitus*, maneiras e criações culturais que se constituem com as práticas cotidianas de um determinado grupo ou comunidade. É um conceito criado e utilizado por Bourdieu para explicar a sociologia da reprodução.

escolar, muitas vezes, tem resultado nas dificuldades da criança, do estudante, aprender geometria conforme o ciclo que vai se formando. Isto quer dizer que, professores alfabetizadores ensinam conceitos mais voltados ao cotidiano, professores de área (Matemática, neste caso), ensinam conceitos mais próximos ao científico.

Assim, independentemente do nível da educação básica (do ensino infantil ao ensino médio), existe um crescente interesse de pesquisadores da Educação Matemática, desde final da década 1980, acerca da problemática do ensino de geometria, apontando fragilidades na formação dos professores, por conseguinte, na aprendizagem dos alunos. (PAVANELLO, 1989; LORENZATO, 1995; ZUIN, 2001; LEME DA SILVA, 2008; SOUZA, 2015)

## **UM PANORAMA SOBRE O CONTEXTO DO ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL**

É fato que os conteúdos de geometria criam possibilidades de resolver variados problemas no contexto do cotidiano dos alunos. No entanto, comumente, são conteúdos abordados de forma dissociada à realidade dos alunos. Essa questão vem sendo apontada durante décadas por diferentes pesquisadores da área da Educação Matemática, cujos estudos buscam apontar discussões e alternativas, sob diversos âmbitos.

De um lado, são questões envolvendo a aprendizagem dos alunos e abordagens de teorias que contribuem ao desenvolvimento do pensamento geométrico. De outro lado, os estudos voltam-se em relação à formação e prática de professores, apresentando fatores que interferem e influenciam esse distanciamento. (PAVANELLO, 1989; LORENZATO, 1995; ALMOULOUD et al., 2004; LEME DA SILVA, 2008; SOUZA, 2015)

Esse debate provoca um olhar na história da Educação Matemática brasileira pela origem em que o ensino de geometria foi concebido sistematicamente. Segundo Valente (2008), no Brasil, esse ensino iniciou efetivamente a partir do curso de Artilharias e Fortificações (século XVII). Século posterior, a geometria passou a ser adotada como um dos requisitos para cursos jurídicos, sendo implementada nos programas de exames para tais cursos. Por sua vez, nessa época, a geometria foi incorporada nos cursos preparatórios a esses e a outros de nível superior (engenharia e medicina).

Para esse autor, “definidas as condições de ingresso aos cursos jurídicos, por toda parte”, deveriam ocorrer “aulas avulsas de francês, latim, retórica, filosofia e geometria” (grifo meu)

constituídas como “o embrião de cursos preparatórios”. Tais cursos seriam para a preparação de “candidatos ao ensino superior; de “ futuros bacharéis, médicos, engenheiros”. Foram cursos que deram origem a um sistema secular perpassando pelo tempo do Império e as primeiras décadas da República. (VALENTE, 2008, p. 05)

Esse panorama também apontado nos estudos de Zuim (2001), nos revela que, além da geometria está a serviço desses cursos, também se fazia presente em atividades artesanais, sendo elemento necessário ao trabalho de carpinteiros, arquitetos e agrimensores. Nessas atividades, prevaleciam as construções geométricas, o que muito contribuiu ao fortalecimento da disciplina Desenho Geométrico nos cursos primário e secundário até 1970, no Brasil<sup>3</sup>.

Mas, apesar de haver uma valorização no passado, a ausência de material didático escrito na língua portuguesa tornava-se um dos fatores que influenciava nas dificuldades de alunos aprenderem conteúdos geométricos. Fato decorrente dos professores também não apresentarem domínio sobre tais conteúdos, visto não entenderem a língua em que os manuais (livros didáticos) estavam escritos em seu original.

No início do século XX, com os princípios da Escola Nova e as influências das ideias de Félix Klein para modernização da Matemática, houve um novo movimento no currículo de Matemática, no Brasil. O ideário da Escola Nova fortaleceu o trabalho na escola primária, sob o princípio de tornar o aluno ativo, centro da aprendizagem. Apesar dos professores não estarem habituados a esse modelo, recebiam orientações por meio dos programas de ensino instituídos nacionalmente, via decretos e artigos em periódicos que circulavam à época. Além dos cursos de formação, tanto o curso Normal para professores primários, como os cursos superiores.

As ideias de Félix Klein não se distanciavam dessa perspectiva, mas, incrementando a unificação das disciplinas em uma só Matemática: aritmética, álgebra e geometria, tanto no ensino primário, como no secundário<sup>4</sup>. No Brasil, tais ideias foram implementadas por Euclides Roxo<sup>5</sup>, iniciando pelo curso secundário no Colégio Pedro II, quando era diretor da instituição.

---

<sup>3</sup> Nos dias de hoje, ainda é possível encontrar essa disciplina em alguns currículos da Educação Básica, ao exemplo do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe.

<sup>4</sup> No passado, o ensino brasileiro apresentava outras nomenclaturas para sua organização: curso primário, secundário e superior. Depois, passou para: ensino primário, ginásial, secundário e superior. Atualmente, o sistema de ensino brasileiro está diluído em Educação Básica, por níveis e modalidades (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, ensino profissionalizante e educação de jovens e adultos) e a Educação Superior (graduação e pós-graduação).

<sup>5</sup> Natural de Aracaju-SE, Euclides de Medeiros Guimarães Roxo nasceu no ano 1890 e tornou-se o matemático importante por impulsionar as propostas reformistas de Félix Klein, no Brasil. Foi diretor do Colégio Pedro II, nas

Essas novidades evocavam demandas nos currículos, por conseguinte, na formação dos professores. Eram altos e baixos, alguns aspectos funcionando e outros não, devido as concepções e formação de quem ensinava Matemática nesses tempos.

Para acentuar, ainda mais, as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à aprendizagem em geometria, no meado do século XX, surgiu outro movimento pelo qual, o currículo de Matemática sofreu novas pressões, sobretudo, o campo da geometria. O Movimento da Matemática Moderna, compreendido entre as décadas 1950 e 1970, provocou no currículo de Matemática nova forma de abordagem – ensinar os conteúdos matemáticos por meio de estruturas algébricas. Surgem, então, novas emergências para formação de professores. Desta vez, começou a ter certo abandono da geometria no currículo escolar.

A proposta do Movimento da Matemática Moderna valorizando o ensino sob as estruturas algébricas, emergiu uma algebrização da geometria culminando ainda mais nas dificuldades dos professores em fazer seu trabalho em sala de aula. Nessa época, a disciplina Desenho Geométrico, ainda fazia parte dos currículos, sendo recomendada a ser extinta a partir da LDB N° 5.692/1971. O trabalho entre as disciplinas não era dialogado, cada professor fazia seu trabalho sem preocupar-se ao que era proposto entre o programa de conteúdos para Matemática e para Desenho. Muitas vezes, essas duas disciplinas ensinadas por um mesmo professor, a cada horário específico, eram ministradas como se fossem por pessoas diferentes. Pior, ainda, como fazendo parte de áreas distintas, em algumas escolas, a disciplina Desenho era ensinada pelo professor de Artes (Educação Artística, à época vigente dessa Lei), cuja formação era de área totalmente distante da realidade matemática.

O que as pesquisas revelam sobre o abandono, não trata-se de « não ensinar a geometria », mas « o como ensiná-la ». Nas décadas 1980 e 1990, as pesquisas enfatizam uma abordagem em segundo plano, até mesmo pela forma como livros didáticos de Matemática apresentavam conteúdos geométricos. Estudos mais recentes passaram a justificar o « modo de ensinar », não como abandono, mas em função da valorização na algebrização dos conteúdos matemáticos. (MENESES, 2007; LEME, 2008; CALDATTO, PAVANELLO, 2015)

---

primeiras décadas do século XX. Suas ideias propagaram o ideário da Escola Nova, apresentando reformas de modernidade no currículo de Matemática. Foram as primeiras ideias do movimento que, hoje, é conhecido e consolidado como área de conhecimento e de investigação científica – a Educação Matemática.

No final do século XX, vários materiais e outros documentos fomentaram a formação continuada dos professores para mudarem essa problemática. Entre eles, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, um documento norteador do trabalho docente, cujas orientações didáticas apresentava recomendações para um ensino de geometria voltado às construções geométricas de forma contextualizada e interdisciplinar.

Outro aspecto refere-se às alterações dos livros didáticos de Matemática que, até a década 1990, apresentavam os conteúdos de geometria no final do livro. A partir das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e as novas exigências do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), os autores e editoras das coleções aprovadas pelo Ministério da Educação para serem distribuídas nas escolas públicas, passaram a mudar o cenário do livro didático, respeitando as normativas vigentes. Nos livros didáticos contemporâneos, os objetos geométricos passaram a ser diluídos por todo o volume, se instituindo em capítulos alternados ou centrais, conforme o ano escolar.

No entanto, voltando-se a um âmbito mais particular, o caso de Sergipe, pesquisas mais recentes têm revelado sobre a resistência dos professores para mudar o seu fazer pedagógico. Souza (2015) e Rosa (2020), em seus estudos, mostram que professores sergipanos revelam a própria defasagem no conhecimento geométrico. Por consequência, deixam de ensinar em conformidade às orientações curriculares, desde décadas passadas (1990 – 2010).

Estamos, desde 2018, em um novo cenário curricular. Há um novo documento norteador – a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – que, embora, considere o ensino por competências e habilidades, observa-se que acentua-se ainda mais a necessidade em ensinar geometria de forma articulada a outros conceitos matemáticos, bem como, ao cotidiano dos alunos.

Em paralelo, o acesso a materiais didáticos e aprofundamento teórico, não requer mais esperar de iniciativa governamental ou da formação inicial. Existem infinitudes de recursos tecnológicos disponíveis e de fácil acesso ao professor, sem exigir muita complexidade ao nosso conhecimento tecnológico. Eles auxiliam o fazer pedagógico do professor para o aluno sentir-se mobilizado a aprender.

Assim, o uso de construções geométricas por meio de régua e compasso, como de outros materiais manipuláveis; ou mesmo, de diferentes abordagens metodológicas (resolução de problemas, jogos matemáticos, modelagem, etnomatemática), geram diversificadas



possibilidades que contribuem ao trabalho docente para explorar objetos geométricos nas aulas de Matemática, conforme planejamento e criatividade de cada professor deste componente.

Ao pensar em dirimir a problemática em tela, sobretudo no estado de Sergipe, emergiu o fazer pedagógico por meio de um trabalho colaborativo que envolve diferentes contextos de profissionais que ensinam Matemática, nos mais diferentes níveis de ensino (anos iniciais e finais do ensino fundamental, ensino médio e nível superior).

São professores com formação em Pedagogia e em Matemática, além dos licenciandos em Matemática. O trabalho iniciou, mais precisamente em 2016, com estudos pelo Projeto Institucional de Bolsas à Iniciação Científica – PIBIC no curso Licenciatura Matemática, sendo ampliado para outro programa (PIBID<sup>6</sup>), além do projeto de extensão (Oficinas de Matemática), a partir do ano seguinte.

Segundo Fiorentini (2006), grupos colaborativos de estudos e pesquisa, são constituídos, em princípio, por meio de um trabalho de natureza conjunta e cooperativa, porque os interesses são negociados, uns colaborados com outros, cujas relações não são hierarquizadas, mas, a liderança compartilhada. É um trabalho de ação coletiva, em que os membros apresentam características de voluntariado, apoio mútuo e, sobretudo, liderança compartilhada.

No próximo tópico, será abordada uma experiência que está sendo realizada para formação de professores que ensinam Matemática, como possibilidades de minimizar a problemática do ensino de geometria em Sergipe.

## **O ENSINO DE GEOMETRIA NA FORMAÇÃO DOCENTE: UMA EXPERIÊNCIA COM POSSIBILIDADES DE PESQUISA E PRÁTICAS COLABORATIVAS**

Estudos realizados em Sergipe, nas duas últimas décadas, têm mostrado situações que emergem inquietações na prática do professor como na sua formação para ensinar Matemática na educação básica. Nos estudos de Souza (2009, 2015), por exemplo, revela-se a prática do professor que ensina Matemática, tanto nos anos finais do ensino fundamental, como no ensino médio. Nesses estudos, a abordagem do ensino de geometria é apontada pelos sujeitos participantes da pesquisa, seguindo a estrutura algébrica. Eles alegam que não há material

---

<sup>6</sup> PIBID- leia-se Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

geométrico (régua, esquadros e compasso) para eles, nem para os alunos realizarem construções geométricas. Concomitantemente, alegam não terem recebido orientações na formação inicial sobre o uso desses materiais. Aqueles que, vez outra tentam fazer algo diferente, usam o *software* geogebra como demonstração para os alunos visualizarem algum modelo geométrico, sua forma ou representação geométrica seguida da respectiva fórmula (representação algébrica). (SOUZA, 2009)

Outro estudo que revela tal problemática, é o trabalho de Souza e Silva (2012), no qual, um grupo de licenciandos do curso de Matemática da Universidade Federal de Sergipe, foi investigado sobre como se processam as suas formas de aprendizagem em conteúdos geométricos, tendo em vista que à época, estavam em formação inicial. O foco do estudo centrou-se em duas teorias – relação com o saber e modelo de van Hiele, por meio da abordagem qualitativa e exploratória. Essas teorias norteiam o trabalho do grupo colaborativo e a relação com o saber, defendida por Charlot a partir de 1980, tem como princípio a aprendizagem do sujeito por meio de um conjunto de relações com o outro, com o mundo e consigo mesmo, resultando em singularidades e subjetividades que podem favorecer ou não o sucesso na aprendizagem. O modelo de van Hiele resulta de estudos voltados à aprendizagem e ensino de geometria, desde a década 1950, por Pierre van Hiele e sua esposa. Ao criarem uma estrutura hierárquica compondo-se por níveis para verificar e identificar causas do desenvolvimento do pensamento geométrico, validaram e comprovaram importante contribuição para minimizar a problemática do ensino de geometria. Desde, então, diferentes países passaram a adotá-lo em seus currículos, de modo que no Brasil, passou a ser conhecido a partir de 1990, com os estudos e trabalhos de Lilian Nasser e seus colaboradores.

Dentre os resultados, Souza e Silva (2012) constataram fragilidades nesses licenciandos participantes do estudo, observando que deveria haver um trabalho sobre atividades envolvendo conteúdos geométricos, orientando tais licenciandos para melhor atuarem em seus Estágios Supervisionados.

Estudos mais recentes (SILVA, 2019; ROSA, 2020) voltados à formação continuada de professores que ensinam Matemática em redes municipais do estado de Sergipe, aproximam-se da problemática em tela. O primeiro foi realizado com professores alfabetizadores que estavam atuando com turmas de 5º anos (anos iniciais do ensino fundamental) e o segundo realizado com professores de Matemática que ensinam em turmas dos anos finais.

Ambos estudos revelam semelhança entre esses dois públicos. Primeiro, a valorização que os professores dão ao processo de formação continuada que participam em seus respectivos municípios. Segundo, mesmo ao afirmarem que ensinar conteúdos geométricos é fundamental para os alunos da educação básica, os resultados de ambas as pesquisas revelaram que tais professores não demonstraram apropriação quanto ao conhecimento desses conteúdos, nos conceitos mais elementares, sobretudo, quando precisaram usar os materiais geométricos.

Ao lhes serem propostos problemas envolvendo construções geométricas, por exemplo, prontamente, os professores de Matemática apresentavam exímio desempenho para resolução algébrica. Porém, fazer uso do material geométrico ou manipular outro material didático, explicitamente apresentaram fragilidades igualmente aos professores alfabetizadores. Esses últimos, justificando não se recordarem do que estudaram na educação básica e que na formação inicial, discutiam questões mais gerais, assim como aprendiam conceitos mais pedagógicos. Em outras palavras, um estudo mais para « o como ensinar », sem preocupação em dá ênfase « ao que ensinar de geometria ».

Tais dificuldades apresentadas por esse público sergipano não repercutem somente no âmbito local, mas, nacional e internacional conforme pesquisas de van Hiele (1986), Cordier (1991), Parzyzs (2001), Leivas (2006), Bongiovanni (2007) e Villiers (2010).

Desse efeito dos estudos sergipanos e desses autores, como tentativa para minimizar esses quadros, tornou-se fundamental levar a problemática para a formação inicial, discutindo com licenciandos em Matemática, enquanto bolsistas de dois programas, a partir de 2016 – PIBID (pelo Edital 2014-2018) e PIBIC (em diferentes editais)<sup>7</sup>. Em ambos os programas, foram realizadas leituras e discussões de textos, abrangendo não somente a problemática, mas um modelo teórico que contribui ao desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos.

Esse modelo, chamado níveis de van Hiele, apresenta uma estrutura hierárquica com cinco níveis que caracterizam o pensamento geométrico (reconhecimento, análise, dedução informal, dedução formal, rigor). No PIBIC, por exemplo, foram realizadas diferentes análises de livros didáticos de Matemática para que os bolsistas identificassem nas atividades propostas pelos autores, quais os níveis de van Hiele estruturavam as referidas atividades.

---

<sup>7</sup> PIBIC 2016/2017; PIBIC 2016/2017.

As pesquisas informam que os alunos estão sempre em níveis defasados, uma das razões da teoria existir na década 1950, desde então, sendo ainda aplicada. (WALLE, 2009; VILLERS, 2010). Muito embora vale ressaltar que esse modelo teórico aqui no Brasil demorou a se firmar.

O Projeto Fundão, coordenado pela Profa. Dra. Lilian Nasser, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) é pioneiro em relação aos estudos e aplicações desde a década 1980, entre elas, estão atividades com alunos e professores da educação básica, sob a proposta de romper obstáculos quanto ao pensamento geométrico.

Mais precisamente, a partir de 1992, com a tese de doutoramento da referida pesquisadora, esse modelo teórico passou a ser aplicado nos estudos das isometrias no plano, com o propósito de elevar níveis do pensamento geométrico dos alunos que, na época, cursavam a 7ª série (hoje, nomenclatura adotada como sendo 8º ano do ensino fundamental). (NASSER; SANT'ANNA, 2010)

Inspirada nessas ações, junto aos licenciandos mobilizados em aprender e discutir sobre a problemática, buscamos realizar muitas das atividades do Projeto Fundão/UFRJ, pelo PIBID e, por conseguinte, no nosso projeto de extensão sobre formação continuada – Oficinas de Matemática: somando conhecimento, multiplicando saberes.

Em paralelo, nos nossos projetos de iniciação científica (PIBIC's), foi possível identificar que os livros didáticos de Matemática atuais estão apresentando atividades sobre conteúdos geométricos, tanto em consonância às diretrizes curriculares vigentes, como seguindo caracterização dos níveis de van Hiele. O que torna-se possível ampliar a complexidade e aprofundamento dos conceitos, de acordo com o nível de cada ano escolar.

Os nossos primeiros estudos do PIBIC (2016-2017) impactaram positivamente no trabalho do PIBID. A partir da análise de livros didáticos de Matemática mais adotados em escolas da rede estadual, em Aracaju-SE, alguns bolsistas em acordo com os professores supervisores das escolas parceiras do PIBID (2016-2018), realizaram atividades envolvendo conteúdos geométricos articulados a outros conceitos matemáticos. Desses trabalhos, foram realizados Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), produção de artigos publicados, tanto em eventos educacionais, como capítulos de livros.

Criou-se, então, um grupo colaborativo de práticas e pesquisas, hoje institucionalizado no CNPq, como Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática – NCPPEM/CNPq/UFS. Esse grupo passou a desenvolver atividades de formação continuada em

diferentes municípios sergipanos, aplicando a mesma proposta – articular conteúdos geométricos a outros conceitos matemáticos. Fruto desse processo de formação, são as pesquisas citadas anteriormente (SILVA, 2019; ROSA, 2020), além da pesquisa de Conceição (2019) que revela a relação com o saber dos bolsistas pibidianos envolvidos neste contexto de práticas e pesquisas.

Com afirma Fiorentini (2006), eis um grupo colaborativo! Um grupo em que os membros interagem, se ajudam, trabalham em harmonia. Não há hierarquia, a liderança é compartilhada entre os que se esforçam, tomam iniciativas, organizam e executam tarefas para que o trabalho do grupo aconteça. Desse modo, sob um caráter de coletividade, cooperação e companheirismo, as ações deste Grupo NCPPEM/UFS/CNPq são fortalecidas fomentando a iniciação e continuidade à pesquisa, concomitantemente, contribuindo ao desenvolvimento da formação inicial e continuada de quem ensina Matemática. Como exemplo, serão ilustradas atividades que denotam este grupo como colaborativo.

## **O PIBID-MATEMÁTICA E SEUS EFEITOS PARA A PESQUISA**

Uma das primeiras ações do NCPPEM/UFS/CNPq reflete no trabalho realizado no PIBID, em um dos núcleos da área de Matemática (Campus São Cristóvão/UFS), no qual tinha-se como postulado básico o desenvolvimento profissional por meio de um processo de construção em que cada sujeito passa a ser um ator em ação. Segundo Souza (2015), esse processo se constrói a partir dos significados e sentido que cada um confere à própria atividade docente.

No PIBID-Matemática/UFS, o trabalho foi e continua sendo realizado envolvendo licenciandos de Matemática, professores da educação básica e pesquisadores (docentes formadores da UFS). No referido Núcleo, em particular, além desses atores, somou-se também, com a participação de uma mestranda, cujo trabalho inicial foi de acompanhar as ações como forma de aprendizagem docente. Ao perceber o envolvimento de parte dos bolsistas pibidianos em outros programas e projetos, como voluntários, emergiu, então, uma nova questão de pesquisa, alterando o projeto de mestrado inicial.

Assim, Conceição (2019), ao realizar seu estudo sobre a formação inicial, por meio de um dos Núcleos do PIBID-Matemática/UFS, buscou investigar qual o sentido e significados

que os bolsistas de iniciação à docência (ID) atribuíram na sua Relação com o Saber para a construção identidade professoral, ao participarem desse programa, enquanto política pública de fomento à formação docente e espaço de construção da identidade docente. A autora desenvolveu sua pesquisa com um grupo focal formado por 10 bolsistas entre os 24 participantes do Núcleo investigado à época (vigência no período de 2014-2018).

A pesquisa teve como norte a teoria da relação com o saber, cujos resultados emergiram em constelações representando singularidades e subjetividades dos participantes, quanto ao seu processo formativo. As singularidades resultantes do PIBID refletem no “desejo de aprender a ser professor de Matemática”; “coletividade”; “exercício da docência”; na “produção” e na “coletividade”. As subjetividades refletem os significados que atribuíram quanto ao coletivo de pensamento, segundo a autora, visto que, para além do desejo de ser professor, as aprendizagens nesse grupo focal mobilizavam em fazer pesquisa com produção de artigos e participação no PIBIC, como atuar em ações de extensão, sendo monitores em um projeto de formação continuada.

Segundo Souza (2015), a aprendizagem da docência permite que o futuro professor, ou mesmo o próprio professor no seu exercício de sala de aula, entre em um processo contínuo e reflexivo desenvolvendo competências e habilidades para sobreviver aos desafios e conflitos cotidianos do magistério. Nessa aprendizagem da docência, a relação com o saber (de modo geral, saberes docentes) contribui ou não a romper paradigmas frente aos obstáculos da sala de aula e do contexto escolar.

Para Charlot (2000, 2005), cada ser humano ao ter desejo de aprender, cria-se nele mesmo, um movimento interno, pelo qual busca-se sentido e significado ao que se espera aprender. Na relação com o outro, partilhando ideias em favor de um trabalho coletivo e colaborativo, há uma mobilização para aprender. No trabalho do PIBID-Matemática, do qual o NCPPEM/UFS/CNPq fez parte, os atores envolvidos mobilizavam-se na coletividade, sem perder suas singularidades. Por exemplo, grupo focal da pesquisa de Conceição (2019), havia pibidianos que, mesmo com interesse na aprendizagem da docência, participavam de PIBIC com ênfase na Matemática Pura e Aplicada, e outros, desse mesmo grupo, estavam no PIBIC com ênfase na Educação Matemática. Os interesses em pesquisa divergiam, nas áreas, porém, a coletividade do fazer docente dava uma singularidade ao grupo, pela colaboração e cooperação em dividir tarefas.

Suas tarefas eram: pesquisar e elaborar planos de atividades matemáticas em que objetos geométricos estivessem articulados a outros conceitos matemáticos. Isso envolviam tanto conteúdos para anos finais do Ensino Fundamental, como conteúdos para o Ensino Médio.

### **O PROJETO OFICINAS DE MATEMATICA: UMA AÇÃO DE EXTENSÃO, A PARTIR DO PIBID E PIBIC**

Em princípio, o projeto originou-se do trabalho de parceria com algumas Secretarias Municipais de Educação, do estado de Sergipe, com o propósito de orientar professores de ensino fundamental a implementar um novo currículo, tendo como base a BNCC. A proposta assemelhava-se ao trabalho realizado no PIBID, cujo Núcleo citado anteriormente estava em processo de finalizar suas atividades. Não havia perspectivas de renovar o PIBID, conforme situação que as instituições de nível superior enfrentavam para continuidade de seus projetos entre os anos 2017 e 2018, devido mudanças governamentais e as gerenciais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Ensino Superior (CAPES).

Assim, para a realização deste projeto, busquei instituir um novo grupo envolvendo pibidianos interessados, orientandos do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIMA/UFS) e professores da educação básica com experiência em formação docente. Entre todos, havia um interesse comum: estudar documentos curriculares oficiais junto a duas noções teóricas – a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e o Modelo de van Hiele (níveis de pensamento geométrico), no sentido de buscar fundamentos ao aprimoramento da prática pedagógica do professor. O estudo favoreceu escolher, planejar e melhor sistematizar as atividades matemáticas com ênfase no ensino de Geometria.

Cada uma dessas teorias tem sua particularidade com objetos matemáticos. A TAD reside na sua essência sobre o estudo das atividades matemáticas e de como ocorre o funcionamento didático na organização matemática para essas atividades. O Modelo de van Hiele nos fornece compreensão sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, sendo uma estrutura formada por níveis sequenciais, os quais estabelecem condições e características de aprendizagem para os alunos desenvolverem habilidades no campo da Geometria. Ao reunir tais fundamentos, torna-se possível selecionar e planejar melhor atividades matemáticas que possibilitem o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, conforme cada ano de aprendizagem.

Por sua vez, conciliar esses fundamentos ao estudo de documentos curriculares, nos permite, a partir da TAD, ver a ecologia de objetos geométricos e como estão relacionados a outros campos da Matemática e de outras áreas do conhecimento. Ver a ecologia desses objetos ou outros objetos de conhecimento matemáticos, é verificar e identificar como os currículos elegem, estabelecem e organizam tais objetos para cada ano escolar. A TAD é uma teoria desenvolvida por Yves Chevallard, autor também da Teoria da Transposição Didática. Por ser um didata francês, buscou em seus estudos sistematizar o funcionamento de um sistema didáticos para objetos matemáticos, por meio de praxeologias, as quais ele conceitua com organização matemática e didática de certos saberes matemáticos. A partir da transposição didática, esse teórico ampliou suas investigações estabelecendo outros conceitos para melhor explicar sobre os diferentes saberes: saber sábio, saber a ser ensinado e saber ensinado.

A partir desses estudos, convém salientar que as Oficinas de Matemática são estruturadas em encontros sistemáticos, conforme acordado com cada município parceiro. Os fundamentos servem para o grupo sistematizar o planejamento das atividades de cada encontro. Embora, a proposta seja esclarecida aos professores participantes, o estudo de ambas as teorias não chegou a ser realizado com esses professores.

O princípio básico reside em apresentar aos professores ferramentas metodológicas de como é possível aplicar atividades matemáticas, por meio da contextualização e interdisciplinaridade. São requisitos mínimos das orientações curriculares desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e que se apresentam de forma mais intensa no novo currículo – BNCC. Para a realização do projeto, cada município forma turmas de professores por ano escolar, exceto a turma dos professores dos anos finais, visto que ensinam Matemática em diferentes anos e turmas. Em cada turma, são aplicadas atividades, muitas vezes presentes nos livros didáticos adotados na própria rede municipal<sup>8</sup>, e que os professores mostram-se surpresos ao participarem da aplicação delas. Alguns se surpreendem pelo fato de haver contextualização, outros por sequer ter observado sua presença no livro que utiliza para suas aulas.

Essa proposta inicia-se com as atividades, para então, mostrar como o planejamento é concretizado. A cada encontro, conforme acordado com o município, há um trabalho

---

<sup>8</sup> Alguns municípios fornecem livros ao grupo de formadores para planejamento e sistematização das atividades.



diferenciado para os professores compreenderem o processo de construção. Para a realização em um ano, propõe-se realizar 05 encontros, como se destacam a seguir:

1° ENCONTRO: diluído em dois momentos. O primeiro, por meio de Seminário inicial com abordagem sobre formação continuada, aspectos da BNCC para a área da Matemática e a transversalidade do conhecimento matemático; No segundo momento, os professores distribuídos em suas turmas, por nível de atuação, participam da aplicação de sequências de ensino, com atividades que articulem os objetos geométricos e demais conceitos matemáticos, considerando dois aspectos: Livros didáticos adotados pela rede de ensino e orientações da BNCC. Para tanto, as ferramentas teóricas que dão embasamento para o trabalho são: Currículo com a BNCC, Teoria Antropológica do Didático (TAD) e Epistemologia do Professor;

2° ENCONTRO: momento em que ocorre aplicação de sequências de ensino, com as quais os professores produzem materiais manipuláveis e jogo matemáticos. São de atividades que articulam os objetos geométricos e demais conceitos matemáticos, conforme a solicitação do município, sendo extraídas ou adaptadas de livros didáticos adotados pela rede de ensino e orientações da BNCC. Com isso, tem-se embasamento por meio da BNCC e das teorias que respaldam o grupo de formadores (modelo de van Hiele e a TAD);

3° ENCONTRO: constitui-se de três momentos: O primeiro momento, em cada turma inicia-se com uma nova sequência de ensino aplicada junto aos professores. O segundo momento, com apresentação de um diagrama conceitual representando as articulações entre os objetos geométricos e os demais conceitos matemáticos envolvidos na sequência, ou em uma das atividades presente na proposta. No terceiro momento, ocorre a construção de um diagrama, por parte dos professores, em relação a outra atividade explorada na sequência. Também tem respaldo nas mesmas perspectivas teóricas;

4° ENCONTRO: É a vez de cada grupo de professores elaborar uma sequência de ensino para ser aplicada com seus alunos, usando mesma sistemática da proposta apresentada nesse processo de formação, conforme cada nível/na de atuação dos professores participantes. Sugere-se que se apoiem nas sugestões apresentadas no manual do professor do livro didático adotado pela respectiva escola ou rede de ensino, como também, pelas orientações das habilidades conforme objetos de conhecimento apontados na BNCC;

5° ENCONTRO: Culminância do processo de formação, com a realização de um Seminário Integrador, cujo foco é apresentação de relatos dos professores sobre aplicação das atividades em suas respectivas turmas.

Ao valer-se dessa sistemática, durante o triênio 2017-2018-2019, o projeto Oficinas de Matemática: somando conhecimento, multiplicando saberes, abrangeu 06 municípios sergipanos (Nossa Senhora das Dores, Capela, Itabaianinha, Aquidabã, Propriá e Areia Branca). Em cada município, houve variação na carga horária total realizada, bem como o quantitativo de professores participantes. Entre eles, dois se destacaram por ter continuidade em todo o triênio – Capela-SE e Itabaianinha-SE. No ano 2020, houve projeção para continuidade em parte desses municípios, no entanto, no início do ano letivo, surgiu a necessidade de afastamento social, devido à pandemia do Coronavírus – Covid 19, por todo o país, mudando radicalmente a forma de ensino, e de muitas outras atividades correlacionadas. Esses acontecimentos e outros fatores inerentes ao trabalho do grupo de formadores e gestão dos municípios parceiros, as atividades do referido projeto foram suspensas durante todo o ano 2020.

A reflexão para tal suspensão resultou sobre o modo como vinha sendo realizada a proposta, no sentido de atingir toda a carga horária da formação, de modo mais eficaz. A proposta para ser realizada, era discutida e acordada antecipadamente entre as partes – Grupo NCPPEM/UFS/CNPq e cada município parceiro. No entanto, a realização em cada um dos municípios foi bastante peculiar, inclusive também para os dois municípios que atingiram os três anos da proposta. Mesmo havendo acordo firmado e professores interessados na continuidade da proposta de formação, os responsáveis pela coordenação em cada um dos municípios enfrentavam grandes desafios para a concretização da proposta. Desde o agendamento de cada encontro, que era interferido com outras atividades afins no âmbito da rede de ensino, como nas negociações de outros setores para o traslado e almoço dos formadores (acordo de contrapartida de reconhecimento e valorização do trabalho colaborativo).

Mesmo assim, pode-se considerar que houve resultados significativos, os quais possibilitaram o NCPPEM/UFS/CNPq apresentar e publicar trabalhos em eventos educacionais, de âmbito nacional e internacional. Assim, também, produzir livro, capítulos de

livros, trabalho de TCC e mais uma dissertação de mestrado, que foi o trabalho de Rosa sobre formação continuada de professores de Matemática, sendo defendido em fevereiro de 2020.

Essas duas ações que ora ilustram o trabalho de colaboração e cooperação instituindo o NCPPEM/UFS/CNPq, são possibilidades que têm repercutido um novo pensar dos integrantes do nosso grupo colaborativo. Ações como essas – formação continuada e pesquisa – mobilizam este grupo a continuar disseminando novas ideias e experiências vivenciadas em sala de aula.

Vale destacar o trabalho envolvendo atividades em sala de aula, em dois importantes âmbitos. Um refere-se a um dos nossos colaboradores que faz de sua sala de aula, um laboratório de tecnologias digitais, com os mais modernos e acessíveis aplicativos e *softwares*. Com isso, esse professor de Matemática mobiliza seus alunos, compartilha suas experiências entre o grupo, além de disseminar tais conhecimentos e experiências por meio de artigos, capítulos de livros, livros e as *lives* durante o ano 2020.

O segundo, tão fundamental quanto o anterior, remete ao trabalho com a Matemática voltada para pessoas com deficiência. Cresce em nosso grupo, o número de colaboradores que desejam fundamentar-se nas teorias norteadoras, como a TAD, a relação com o saber e modelo de van Hiele, para investirem na pesquisa e no seu trabalho em sala de aula.

Desse trabalho, há destaque para o ensino de Matemática para surdos. Uma das nossas colaboradoras, mobilizada para ensinar Matemática para surdos, resolveu investir na elaboração de materiais manipulativos voltados aos conteúdos matemáticos dos anos finais do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. A repercussão de seu trabalho tem unido parcerias no próprio grupo, junto a mais dois outros colegas que fizeram suas pesquisas de mestrado voltadas, também ao ensino de Matemática para surdos. Desse modo, é fato que a pesquisa muda a sala de aula, assim como a sala de aula faz emergir novas pesquisa. A sala de aula se modifica, quando o professor tem o desejo de aprender, buscar ferramentas teóricas e saber como aplicá-las em favor da aprendizagem de seus alunos. É sua relação com o saber para desenvolver sua aprendizagem da docência.

Desse modo, estamos criando possibilidades de romper os desafios e minimizar a problemática do ensino de geometria, por várias instâncias: pela prática docente e pela pesquisa. Trata-se de um grupo bastante heterogêneo pelos diferentes níveis de formação, entre pesquisadores (doutores, doutorandos, mestres, mestrandos), licenciados e licenciandos dos cursos de Pedagogia e Matemática. Porém, apresenta uma unidade de pensamento coletivo –

aprendizagem da docência e exercício de práticas educativas que fomentem a mobilização de alunos da educação básica para aprender Matemática.

## CONSIDERAÇÕES

Neste texto, buscou-se apontar aspectos sobre o ensino de objetos geométricos, destacando sua problemática, a partir de um contexto curricular e histórico, mostrando também possibilidades de práticas e pesquisas que estão sendo realizadas por um grupo colaborativo da Universidade Federal de Sergipe, sob a égide da Educação Matemática. Tal objetivo remete à reflexão evocada pelo debate realizado na « Roda de Conversa: ensino de ciências e matemática – desafios, possibilidades e experiências », promovida pelo II Colóquio Interfaces de Acadêmicas de Graduação e Pós-graduação (UFS).

Como reflexão inicial, foram identificadas algumas pesquisas que revelam a trajetória do ensino de geometria no Brasil, também ressaltando que a questão é de âmbito internacional. Razão esta que fez emergir um modelo teórico sobre o pensamento geométrico na década 1950, sendo aplicado ainda nos dias atuais, sobretudo, em pesquisas e atividades de formação docente.

Revela-se também que, no Brasil, o trabalho para romper com tais obstáculos não são recentes. Alguns projetos, como o Fundão da UFRJ sob a responsabilidade de Nasser e outros pesquisadores colaboradores, não restringem-se somente à pesquisa, mas voltam-se a práticas educativas que fomentam o trabalho de sala de aula do professor que ensina Matemática.

Em Sergipe, sob a inspiração de projetos como o Fundão e pela realidade constatada, seja nos estágios supervisionados do ensino de Matemática, seja pela problemática presente em cursos de formação continuada, iniciou-se um trabalho de forma colaborativa a partir do ano 2016. É ainda embrionário, assim, podendo ser considerado. Contudo, pequenos frutos já estão aflorando não somente na pesquisa e publicação de artigos científicos, mas em resultados da sala de aula. Dois dos municípios sergipanos integrantes ao projeto de extensão Oficinas de Matemática: somando conhecimento, multiplicando saberes, já revelam aumento em seus IDEB no desempenho de Matemática: Capela-SE, entre os anos 2017 e 2018; Itabaianinha-SE, entre os anos 2018 e 2019.

Outro aspecto destaca-se pelo fruto no próprio grupo, em que os colaboradores passaram a fazer de suas práticas na sala de aula, seus próprios laboratórios de pesquisa e de formação

continuada. Há de se ressaltar o trabalho com tecnologias digitais realizado por um de nossos colaboradores e o trabalho sobre laboratório de Matemática para surdos, por uma de nossas colaboradoras. Cada um em locais distintos, respectivamente em Maragogi-AL e Aracaju-SE. São ações individuais que se tornam coletivas, quando partilhadas no grupo para pesquisa, para formação docente, para criação de novas aprendizagens.

A tarefa é árdua, mas seus frutos criam novas expectativas de que acreditando e fazendo um trabalho de Educação Matemática, evoca um novo pensar na atividade docente.

## REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, Nº 27, set-dez, 2004.
- BRASIL, Ministério de Educação. **Lei Nº 5.671/1971**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Conselho Nacional de Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília-DF: MEC/CNE/SEB, 1971.
- CALDATTO, M. E. PAVANELLO, R. M. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. **Quadrante**, Vol. XXIV, Nº 1, 2015.
- CONCEIÇÃO, E. B. O. **Singularidades e subjetividades de um grupo do PIBID na área de matemática**: contribuições para o processo de formação de identidade professoral. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/SE: UFS/PPGECIMA, 2019.
- CORDIER, F; CORDIER, J. C’application du théorème de Thalès. Un exemple du rôle des représentations typiques comme biais cognitifs. **Recherches em Didactique des Mathématiques**. vol 11, nº 01, pp. 45-64, 1991.
- LEIVAS, J. C. P. Tales: mil e uma utilidades. Artigo publicado em **Educação Matemática em Revista**. Nº 20-21, ano 13. Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, p.69-76, dez.2006.
- LEME DA SILVA, M. C. Que geometria moderna para as escolas do Brasil e de Portugal? **Revista Diálogo Educacional**, vol. 8, n.25, p. 689- 699, set/dez. 2008.
- LEME DA SILVA, M. C. **Teorema de Tales**: uma engenharia didática utilizando o Cabri-Geometre. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: PUC-SP, 1997.
- LORENZATO, S. Porque não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista – SEBEM**, nº 4, 1º semestre, 1995.

MENESES, R. S. **Uma história da geometria escolar no Brasil: de disciplina a conteúdo de ensino.** 2007. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. P. **Geometria segundo a teoria de van Hiele.** 2a. ed. rev. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

PARZYSZ B. Articulation entre perception et déduction dans une démarche géométrique en PE1. Actes du 28ème **Colloque Inter-IREM des formateurs et professeurs chargés de la formation des maîtres.** Tours: Presses Universitaires d'Orléans, mai/2001. p.99-110.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica.** Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP: UNICAMP, 1989.

ROSA, M. R. **A relação com o saber de professores de matemática em um processo de formação continuada sobre objetos geométricos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/SE: UFS/PPGECIMA, 2020.

SILVA, N. M. R. da. **Formação continuada de professores que ensinam matemática: uma investigação a partir das relações institucionais da TAD.** Trabalho de Conclusão de Curso. Licenciatura em Matemática. Departamento de Matemática. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão-SE: UFS/DMA, 2019.

SOUZA, D. da S. **A relação com o saber: professores de matemática e práticas educativas do ensino médio.** Dissertação (Mestrado de Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão-SE: UFS/NPEGED, 2009.

SOUZA, D. da S. **O universo explicativo do professor de matemática ao ensinar o teorema de Tales: um estudo de caso na rede estadual de Sergipe.** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Coordenadoria de Pós-Graduação, Universidade Anhanguera de São Paulo: UNIAN, 2015.

VALENTE, W. R. Quem somos nós, professores de matemática? Artigo publicado no **Caderno Cedes.** Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008.

VAN HIELE, Pierre Marie. **Structure and insight: a theory of mathematics education.** Orlando, USA: Academic Press, Inc. 1986.

VILLIERS, M. Algumas reflexões sobre a teoria de van Hiele. In: **Educação Matemática em Revista.** São Paulo, v.12, n.3, pp.400-431, 2010.

WALLE, J. A. V. de. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZUIN, E. S. L. **Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2001.