

SABERES PEDAGÓGICOS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE GEOMETRIA ESPACIAL A PARTIR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Zelia Beserra Camelo¹

GDn° 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática.

Resumo: A formação de professores com excelência é primordial para a obtenção de uma educação de qualidade e deve propiciar um espaço para reflexões, discussões e desenvolvimento de novos conhecimentos, de modo a possibilitar a integração entre formação e prática docente. Assim, este trabalho tem como objetivo identificar as contribuições da Teoria da Aprendizagem no desenvolvimento de saberes pedagógicos dos professores de Matemática no ensino de Geometria Espacial, relacionando a teoria ao processo de ensino e a aprendizagem. A base metodológica inicial consiste em referências bibliográficas para a compreensão da temática abordada, seguindo-se do planejamento de uma pesquisa-ação que envolverá a participação de professores que ministram a disciplina de Geometria Espacial, tendo esta por propósito, propiciar um espaço de reflexão sobre sua prática educativa dentro do espaço escolar que estão inseridos e promover uma reflexão sobre os saberes pedagógicos a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa no conteúdo de Geometria Espacial. Com a presente pesquisa, espera-se contribuir para a produção de um conhecimento didático capaz de influenciar na melhoria das práticas docentes.

Palavras-chave: Saberes docentes. Formação de professores. Teoria da Aprendizagem Significativa. Geometria Espacial.

INTRODUÇÃO

O presente artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado, ainda em andamento, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará – PPGE/UECE. Enquadra-se nas discussões que abordam a formação de professores, trazendo reflexões sobre a formação continuada dos professores que atuam na Educação Básica. Entende-se que a formação continuada deve propiciar ao professor o estudo de teorias de ensino para ampliação dos seus conhecimentos, bem como elucidar a práxis permitindo refletir sobre alternativas que possam minimizar os obstáculos vivenciados pelos docentes em seus cenários de atuação, que são as salas de aula.

A constituição de saberes pedagógicos é essencial para o exercício da carreira docente e relaciona-se a conhecimentos de temas inerentes à sua atuação como currículo, planejamento de atividades docentes, avaliação etc. Esses saberes articulam o conhecimento da disciplina ao conhecimento pedagógico colaborando para o processo de

¹ Universidade Estadual do Ceará - UECE; Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE; Mestrado em Educação; zeliabeserra14@gmail.com; orientadora: Ivoneide Pinheiro de Lima.

composição de identidade do professor, além de favorecer a aprendizagem do educando (SHULMAN, 1986). Deste modo, compreende-se que, através da mobilização do repertório de saberes pedagógicos de conteúdo, o professor tenha maior embasamento para refletir sobre sua prática docente na perspectiva do aprimoramento.

No tocante à prática docente no ensino de Geometria, as reflexões foram realizadas a partir de autores como Santos et al (2015), Nacarato (2011), Souza (2012), Fainguelernt e Nunes (2012). Esses autores têm em comum o fato de considerarem que o seu ensino se dá de maneira distante do contexto real dos alunos, que, nas escolas, ainda predomina o modelo de ensino tradicional, cujas aulas são desenvolvidas de forma expositiva, visando à memorização por meio de fórmulas e regras que são acompanhadas por listas de exercício.

Meu envolvimento com o tema deu-se nos últimos seis anos quando atuei como professora de Matemática em diversas turmas de segundo ano do Ensino Médio em uma escola da rede pública estadual de ensino, em que ministrei o conteúdo de Geometria Espacial. A partir dessa minha vivência, comecei a perceber que faltava para nós, professores, essa articulação entre o conhecimento do professor ao conhecimento científico e isto poderia estar sendo refletido no desempenho dos alunos, pois apresentavam grandes dificuldades na aprendizagem e, portanto, baixos níveis de desempenho de aprendizagem tanto em avaliações internas, quanto nas avaliações externas, no tocante ao estudo deste conteúdo.

Motivada por essa experiência, considero importante o ensino do conteúdo de Geometria Espacial no Ensino Médio e o desafio de trabalhar esse conteúdo, que carece de abordagens que favoreçam a compreensão, a mensuração e construção da aprendizagem do educando. Para tornar, assim, possível a formação de um professor de Matemática, na área de Geometria Espacial, mais completa, meu estudo buscará responder a seguinte questão: como a Teoria da Aprendizagem Significativa e os recursos tecnológicos poderão contribuir para mobilização de saberes pedagógicos dos professores de Matemática no ensino de Geometria Espacial?

Diante deste questionamento, o objetivo geral deste estudo é identificar os saberes docentes e as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa e dos recursos tecnológicos no desenvolvimento de saberes pedagógicos dos professores de Matemática no ensino de Geometria Espacial.

Para elucidar a solução do problema, formulamos os seguintes objetivos específicos: (i) conhecer os métodos de ensino empregados atualmente nas práticas docentes dos professores no estudo de Geometria Espacial; (ii) refletir sobre os saberes pedagógicos com os professores de Matemática por meio de um processo formativo direcionado ao estudo de Geometria Espacial; (iii) constatar os saberes pedagógicos mobilizados pelos professores a partir do estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa e do software Geogebra no ensino de Geometria Espacial.

Para responder a questão de pesquisa e atingir os objetivos, o presente trabalho terá como proposta de coleta de dados a realização de uma etapa formativa, dando ênfase a esses saberes pedagógicos, com dois professores de Matemática da Educação Básica que ministram o conteúdo de Geometria, em uma escola estadual de Fortaleza – Ceará. Nesta formação, propõe-se uso das tecnologias para abordar os conteúdos de poliedros e prismas, fazendo-se uso do software Geogebra nos smartphones dos pesquisados.

Para corroborar com a proposta, buscaremos apoio nos aportes teóricos em Ausubel (2003), Bairral (2005), Barbier (2002), Fainguelert e Nunes (2012), Fiorentini e Lorenzato (2012) Nacarato (2011), Silva (2018), dentre outros pesquisadores.

A pesquisa seguirá uma abordagem qualitativa com foco investigativo baseado na pesquisa-ação. Para Barbier (2002), essa pesquisa é concebida como ação-pesquisa, devido à circunstância em que o pesquisador intervém e desenvolve propostas de mudanças requeridas no contexto de realidade da pesquisa, dando ênfase ao processo e não ao resultado. A inserção do pesquisador na escola na qual os professores pesquisados atuam dar-se-á mediante proposta de intervenção para o conteúdo de ensino de Geometria Espacial, porém é permitido aos pesquisados expressarem suas angústias, dificuldades, percepções e contribuições sobre a proposta e também sobre a realidade que eles atuam.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Nesta seção apresentaremos os referenciais teóricos que fundamentam a nossa pesquisa. Iniciamos com os saberes docentes e reflexões sobre a importância do domínio desses conhecimentos como essenciais à prática docente para que o professor possa transformar a matéria que ensina em informações que produzam significados para seus educandos.

Saberes na Docência de Matemática

A atividade docente desenvolvida pelos professores favorece a produção e ampliação de seus conhecimentos, habilidades e competências, constituindo-se em saberes docentes para transformar a organização e a realização do trabalho do professor no contexto escolar, em especial na sala de aula.

Mattos e Mattos (2018) consideram que a atividade docente envolve muito mais do que ensinar, envolve ações como saber-fazer, saber-agir e saber-ser que englobam professores, alunos, escola, comunidade, conhecimentos acadêmicos, didáticos e pedagógicos. Assim, a formação docente deverá contemplar integralmente o desenvolvimento de competências e habilidades inerentes à prática docente embasadas em saberes e fazeres voltados para o efetivo exercício da sua práxis pedagógica.

Os estudos sobre os saberes pedagógicos se apoiam nas contribuições de Mishra e Koehler (2006), Shulman (1986), além de outros pesquisadores. Neste recorte trabalho, destacamos somente o pensamento dos autores acima citados.

Apesar dos estudos de Shulman (1986) não serem direcionados exclusivamente à formação de professores de matemática, ele se volta ao conhecimento dos professores, suas ideias e as razões da dicotomia entre teoria-prática. Para classificar o conhecimento dos professores, o autor os definiu através de categorias e dentre as quais destacamos – conhecimento do conteúdo, conhecimento curricular e conhecimento do conteúdo a ser ensinado.

O conhecimento do conteúdo refere-se ao conhecimento do professor relacionado à organização do conhecimento, incluindo fatos, conceitos, princípios e categorias explicativas da disciplina. No tocante ao conhecimento curricular, este envolve a compreensão sobre os programas, materiais de instrução da sua disciplina, os parâmetros e a capacidade de articulação horizontal e vertical nos conteúdos curriculares. Já o conhecimento do conteúdo a ser ensinado constitui-se pela intersecção do conhecimento do conteúdo e do conhecimento sobre o que ensinar e a forma como o aluno aprende, resultando em um conhecimento que é específico do professor (SHULMAN, 1986).

No último século, as transformações sociais vêm acontecendo de modo acelerado e requer dos docentes a diversificação de suas práticas e a inserção de novos saberes em suas

ações educativas. Inspirados nas ideias de Shulman, Mishra e Koehler (2006) defendem que a integração entre conteúdo, pedagogia e tecnologia passou a constituir um novo saber docente e o denominaram de Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico (TPACK) e assim o definiram como:

[...] o conhecimento que os professores precisam ter para ensinar com e sobre tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação. Inclui questões instrucionais e de gestão de sala de aula, relações entre tecnologia e conteúdo específico, concepções e usos pedagogicamente apropriados da tecnologia. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 67)

Lobo da Costa e Prado (2013) enfatizam que o TPACK inclui a compreensão do professor na representação de conceitos utilizando tecnologias; de técnicas pedagógicas construtivas para ensinar conteúdos; de como a tecnologia pode auxiliar a enfrentar as dificuldades na aprendizagem de conceitos; dessa forma, podendo auxiliar no conhecimento prévio dos alunos e nas teorias epistemológicas e ajudar a lidar com dificuldades e construir conhecimentos significativos.

Ao explicar o pensamento dos autores sobre os saberes docentes, que embora tenham definições e conceitos diferentes, enfatiza-se que estes são essenciais na formação de cada professor e devem compor o seu repertório de saberes, mesmo que sejam incorporados ao longo do seu processo de profissionalização.

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel

A teoria é balizada em vários princípios de organização, interação e em mecanismos cognitivos que interferem para aumento ou diminuição de sua estabilidade na estrutura cognitiva do aprendiz. Para Ausubel (2003), a estrutura cognitiva é o principal construto para explicar a aquisição e a retenção do conhecimento e a aprendizagem dos indivíduos. Se a estrutura cognitiva for clara, estável e bem organizada, os significados serão precisos e inequívocos, entretanto, se a estrutura cognitiva for instável, ambígua e desorganizada, tende a inibir a aprendizagem e a retenção dos significados.

Na concepção de Ausubel (2003, p. ix), só há aprendizagem significativa quando as ideias expressas interagem de maneira substantiva e não arbitrária com algum conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. Ele ainda enfatiza que “a aquisição e a retenção de conhecimentos são atividades profundas e

de toda uma vida, essenciais para o desempenho competente, a gestão eficiente e o melhoramento das tarefas quotidianas”.

Ausubel (2003) observa ainda que existem diversas variáveis cognitivas que influenciam a aquisição e a retenção de conhecimentos de matérias, dentre elas, a disponibilidade, a especificidade, a clareza, a estabilidade, a prática, a análise, os materiais de instrução que refletem diretamente naquilo que os aprendizes já sabem e na forma como o sabem.

Já segundo Ausubel (2003), para alcançar uma aprendizagem significativa é necessário que três condições essenciais ao processo de ensino e aprendizagem sejam atendidas: 1) predisposição para aprender por parte do aprendiz; 2) elementos relevantes na sua estrutura cognitiva do aprendiz; 3) O material de aprendizagem potencialmente significativo.

A predisposição, portanto, para aprender por parte do aprendiz influi diretamente para que os conhecimentos sejam incorporados na estrutura cognitiva do sujeito aprendiz, pois sentimentos de aceitação ou rejeição são propícios ou não para facilitar a aprendizagem.

Quanto aos elementos relevantes na estrutura cognitiva, Fernandes (2015) assevera que, quando o professor consegue identificar o conhecimento prévio do aprendiz, facilita a promoção de novas conexões a partir desse conhecimento na aquisição de um novo conhecimento, ou seja, a relação entre o conhecimento existente e o novo conhecimento permite criar pontes entre as ideias já ancoradas e as ideias novas, dando origem a novos significados.

No que se refere ao material potencialmente significativo, Ausubel (2003) defende que são instrumentos que permitem a transformação de significado lógico em significado psicológico. No entanto, o material para ser considerado potencialmente significativo deve atender às seguintes condições: 1ª) precisa ser relacionável com a estrutura cognitiva e 2ª) o aprendiz precisa ter disposição para relacionar o novo material a sua estrutura cognitiva.

Moreira (2011) recomenda que, se o aprendiz não possuir subsunçores que lhes permitam atribuir significados aos novos conhecimentos, os professores e especialistas devam procurar utilizar os organizadores prévios na preparação de suas aulas, começando com uma visão geral do conteúdo a ser estudado, em um nível de abstração mais alto, antes do seu confronto com tarefas mais detalhadas; quando os elementos mais inclusivos forem

apresentados os aprendizes já possuirão um “ancoradouro” e conseqüentemente, terão uma “estabilidade” maior na estrutura cognitiva, que permanecerá por muito mais tempo.

A Formação Contínua dos Professores

Ao analisarmos os resultados dos programas de avaliações da Educação Básica tanto a nível internacional “Programme for International Student Assessment (PISA 2015)”; quanto a nacionais “Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB 2017) e Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE 2018)”, percebemos que a Matemática da Educação Básica no Brasil e no estado do Ceará encontra-se em níveis críticos de proficiência.

Para Santos et al (2015), o professor deve ter compreensão dos resultados dessas avaliações para orientar sua ação pedagógica a partir da ciência das aptidões e conhecimentos que os estudantes desenvolveram até então, de modo que estabeleça um comparativo entre aprendizagem e a série escolar correspondente identificando os empecilhos que interferiram na aquisição de forma efetiva dos conceitos.

Frente a essa realidade, o professor necessita definir estratégias pedagógicas para alcançar o objetivo do ensino que consiste na aprendizagem dos alunos. Para isso, é preciso que o professor esteja referenciado por conhecimentos sobre as teorias pertinentes a aprendizagem e de metodologias de ensino apropriados na apresentação dos conteúdos disciplinares.

No tocante à prática docente no ensino de Geometria e sua relação com os resultados das avaliações, estudos como de Souza (2012) apontam que a abordagem dos conteúdos em sala de aula tem priorizado questões que focam em conceitos e aplicação de fórmulas, tornando o ensino dessa área de conhecimento completamente algébrico.

Bairral (2005) aponta que o ensino dessa disciplina tem sido marcado por técnicas ultrapassadas, deficientes e superficiais, destacando a necessidade de um trabalho de formação docente integradora para atuar com a Geometria, bem como a relevância de apropriar-se de conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento profissional do professor nos processos de formação e ensino.

Por isso, faz-se necessário que os professores desenvolvam e mobilizem saberes pedagógicos, além dos saberes disciplinares, para efetivarem o ensino de Geometria com

qualidade e que propicie a promoção do raciocínio geométrico nos aprendizes. Nessa perspectiva, concebemos que a formação continuada é um dos caminhos para conseguir a reflexão dos professores de matemática sobre os dilemas e desafios que envolvem o ensino de Geometria Espacial.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, já apontavam a utilização dos recursos didáticos como um dos princípios norteadores do ensino, interagindo com situações que propiciem situações reais práticas e a abstração dos conceitos. Entretanto, os PCN alertam que “eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão”. (BRASIL, 1997, p. 19).

Fainguelernt e Nunes (2012, p. 128) afirmam que tanto os materiais manipuláveis quanto os recursos tecnológicos favorecem a construção do conhecimento e “para o desenvolvimento realmente de um trabalho eficiente e significativo com o tema poliedros devemos aliar ao uso de softwares de geometria dinâmica e de materiais manipuláveis, o desenvolvimento de atividades investigativas”.

Contudo, para trabalhar com qualquer tecnologia, o professor deve possuir conhecimentos específicos para manuseá-los, pois, segundo Silva (2018):

o essencial não é somente o acesso a tecnologia, mas saber usá-la em paralelo aos conteúdos de forma a promover a aprendizagem”, visto que “são inúmeras as possibilidades de aproveitamento deste recurso tecnológico, complementando a aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas, participativas (SILVA, 2018, p. 25).

Neste sentido, essa investigação propõe o uso dos smartphones na ação formativa com os professores trabalhando conteúdos de Geometria Espacial, com o intuito de aliar os aspectos teóricos da Teoria da Aprendizagem significativa ao ensino do conteúdo de Geometria Espacial, na intenção de mobilizar novos saberes pedagógicos nos docentes da Educação Básica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa sessão tem por finalidade descrever os procedimentos e técnicas de coleta de dados que serão aplicados no processo de investigação científica desta pesquisa. Para análise do problema, a pesquisa trilhará os caminhos metodológicos com abordagem qualitativa que será capaz de fornecer informações descritivas mais aprofundadas, primando por significados mais convincentes.

Sob essa perspectiva, utilizaremos os princípios da pesquisa-ação que é definida por Fiorentini e Lorenzato (2012) como um processo de intervenção investigativo em que as práticas – investigativa, reflexiva e educativa – caminham juntas. A prática educativa, quando investigada, produz orientações e compreensões que são transformadas, gerando novas situações de investigação.

Esses autores descrevem essa pesquisa como uma espiral autorreflexiva composta por um movimento de sucessivos ciclos: “planejamento; ação; observação; registros; sistematização/reflexão/análise; avaliação; planejamento de novas ações; novas ações; novas observações; novos registros; novas análises e avaliações; e assim por diante...”, que só deve ser finalizada quando a problemática é sanada. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 113)

A etapa formativa será realizada com dois (2) professores que ministram o conteúdo de Geometria Espacial no Ensino Médio em uma escola da Educação Básica de Fortaleza – Ceará e almejam trilhar seguintes aspectos: (i) propiciar um espaço de reflexão sobre sua prática educativa dentro do espaço escolar que estão inseridos; (ii) promover uma reflexão sobre os saberes pedagógicos a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa no conteúdo de Geometria espacial; (iii) analisar as potencialidades didáticas/pedagógicas do software Geogebra para o processo de ensino de Geometria Espacial.

Para desenvolvimento da etapa formativa com os professores implicados, será realizado o ciclo que compõem uma espiral autorreflexiva, baseado na técnica da pesquisa-ação proposta por Fiorentini e Lorenzato (2012). Contemplam a fase do planejamento a elaboração dos objetivos da proposta formativa e a elaboração do roteiro a ser seguido no trabalho de campo com os atores da pesquisa. A seleção dos professores sujeitos da pesquisa foi feita através do contato inicial com a coordenação da escola onde se desenvolverá a etapa formativa, onde realizamos uma breve apresentação da proposta formativa.

Com o acolhimento da proposta pela coordenação, agendamos um encontro para explaná-la a todos os professores de Matemática que lecionam na unidade de ensino. Após a explanação da proposta de pesquisa e etapa formativa, houve a adesão de dois (2) professores para participarem das sessões formativas. Esse momento antecedeu à etapa da coleta de dados.

Logo após, foi ajustado com os dois (2) professores a observação de uma aula ministrada por estes que contemplasse o conteúdo de Geometria Espacial, precedendo os encontros formativos. Esta etapa tinha como objetivos analisar a prática docente dos pesquisados em sala de aula, examinar a existência ou não de elementos da TAS no processo de ensino com os discentes e verificar quais os recursos didáticos os professores utilizavam ao ministrarem o referido conteúdo.

No primeiro encontro foi definido o cronograma dos encontros formativos, além da realização de uma entrevista que subsidiará na construção do diagnóstico inicial do perfil dos professores, sua experiência no ensino de Geometria Espacial, a metodologia e recursos didáticos empregados em suas práticas diárias e as dificuldades relacionadas ao processo de ensino desse conteúdo.

A fase da ação (a ser realizada) será constituída por cinco encontros presenciais, que buscará intermediar diretrizes de ações junto aos professores envolvidos. Durante os encontros, refletiremos sobre os pressupostos teóricos da TAS, os saberes pedagógicos do conteúdo, o ensino de Geometria Espacial e o uso do Geogebra nos dispositivos móveis trabalhando os conteúdos de prismas e poliedros.

A referida fase será concluída com a aplicação de uma atividade prática pelos pesquisados em suas salas de aulas, com os discentes, utilizando o software Geogebra no smartphone dos envolvidos, abordando o conteúdo trabalhado na formação. Nesta etapa, espera-se que os professores apropriem-se tanto da teoria quanto da metodologia para melhoria do ensino e da aprendizagem dos discentes.

A fase da observação contemplará, além da observação participante, um conjunto de técnicas metodológicas que nos exigirá um grande envolvimento com a situação estudada. Essa fase será executada durante todos os encontros formativos, sob o olhar atento da pesquisadora.

A fase do registro requer procedimentos rigorosos e metódicos dos dados recolhidos durante o processo de pesquisa. Nessa etapa, faremos uso das anotações obtidas no campo da pesquisa, dos diários do pesquisador e pesquisados, além de ajustes e complementações nas referências bibliográficas construídas ao longo da pesquisa.

A fase da sistematização/reflexão/análise será realizada após a etapa formativa com os sujeitos. A reflexão tomará como base todo o processo contínuo realizado durante a etapa formativa. Para análise dos dados, utilizaremos a análise de conteúdo na perspectiva

de Bardin (2009) que tem por objetivo a seleção, organização e tratamento das informações coletadas para melhor compreensão dos objetivos da pesquisa.

Serão constituídos, como objetos de análise, os dados coletados na entrevista inicial, na observação do participante, nas sessões formativas e nas aulas práticas dos professores. Serão considerados também as anotações constantes nos diários do pesquisador e pesquisados, áudios e filmagem das formações e sessão reflexiva em que os atores da pesquisa compartilharão suas experiências vivenciadas no processo formativo (a ser realizada no último encontro da formação). Esta fase é considerada como a etapa fundamental da pesquisa, pois é nela que o pesquisador obtém os resultados consistentes e as respostas expressivas para as questões inicialmente formuladas na investigação (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

A fase da avaliação acontecerá após a conclusão dos encontros formativos com os sujeitos, embasada, assim, no material coletado no lócus da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES

As inspirações teóricas, para o desenvolvimento dessa pesquisa, levam-nos a acreditar que investir em formação de professores é construir caminhos para reflexões sobre suas práticas, buscando sempre melhorá-las.

Esperamos que esta investigação possa desenvolver competências e habilidades fundamentais aos saberes dos docentes pesquisados, numa perspectiva de aperfeiçoamento e superação de dificuldades, possibilitando trabalhar com metodologias de ensino diferentes do modelo tradicional, utilizando a teoria, a metodologia e instrumentos didáticos de forma harmoniosa nas práticas educativas de sala de aula.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BAIRRAL, M. A.. Desenvolvendo-se criticamente em Matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI, D. NACARATO, A. M. (Org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.** Campinas: Musa, 2005. p. 49-67.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação.** Brasília: Liber Livro, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**, Brasília, 1999.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A.. **Matemática: Práticas Pedagógicas para o Ensino Médio**. Porto Alegre: Penso, 2012.

FERNANDES, L. T. **Aprendizagem significativa: uma proposta de ensino e aprendizagem da geometria euclidiana espacial no ensino médio**. 2015. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 2015.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S.. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

LOBO DA COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B.. Formação continuada e uma abordagem exploratório-investigativa em geometria espacial de posição. **Actas... VII CIBEM** ISSN, v. 2301, n. 0797, p. 5143.

MATTOS, S. M. N.; MATTOS, J. R. L.. **Formação continuada de professores de matemática**. Curitiba: Appris, 2018.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, Nova Iorque, v. 108, n.6, p.1017-1054, Jun. 2006.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2011.

NACARATO, A. M.. A formação do professor de Matemática: práticas e pesquisa. In: Formação de professores de Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, UFRN, ano 6, n. 9, p. 75-94, 2011.

SANTOS; et all. SPAECE: perspectiva de acompanhamento da aprendizagem dos alunos cearenses através de seus resultados. **Revista Ensino Interdisciplinar**, v. 1, n. 1, Julho/2015. UERN, Mossoró, RN.

SILVA, E. R. P.. **A utilização do aplicativo geogebra para smartphone como recurso didático nas aulas de matemática do ensino fundamental**. 2018. 77 f. Dissertação (Mestrado - Matemática em Rede Nacional/ccet) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

SOUZA, C. F. O estudo de sólidos geométricos: a utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., 2012, Campinas. **Anais**. Campinas: Unicamp, 2012. p. 24 - 32.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, Whashington, v. 15, n. 2, p. 4-14, Fev. 1986.