

UM ESTUDO SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL DE POSIÇÃO

Lucas Henrique Viana¹
Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita²
Marlon Tardelly Moraes Cavalcante³
Maria Gracielly Lacerda de Abrantes⁴

RESUMO

A Geometria Espacial de Posição trata-se de um conteúdo matemático, estudado no segundo ou no terceiro ano do Ensino Médio, que envolve a investigação das posições relativas entre pontos, retas e planos, e também a visualização de projeções e o cálculo de distâncias no espaço. Sua aprendizagem permite o desenvolvimento do raciocínio espacial, das capacidades de argumentação e de interpretação, entretanto, verificamos que a abordagem deste conteúdo nem sempre ocorre de maneira satisfatória em sala de aula. Além disso, há uma escassez de estudos que abordem o ensino e aprendizagem dessa temática. Tendo em vista essa problemática, realizamos este trabalho com o objetivo de pesquisar sobre os problemas, as vantagens e as formas pelas quais a Geometria Espacial de Posição pode ser trabalhada em sala de aula. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura, consultando o portal de periódicos da CAPES, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Foram encontrados treze trabalhos, dos quais oito foram removidos por não abordarem o ensino e aprendizagem do conteúdo foco de nossa pesquisa. Os resultados encontrados apontaram para alguns problemas, vantagens e benefícios do ensino e da aprendizagem da Geometria Espacial de Posição, que revelam a importância e necessidade de se estudar esse conteúdo no Ensino Médio, além da emergência de mais pesquisas acadêmicas que investiguem novas formas de abordá-lo em diferentes cenários educacionais.

Palavras-chave: Geometria espacial de posição, Educação Matemática, Ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O conhecimento geométrico trata-se de um elemento de grande importância em nossa vida, sendo utilizado com frequência para compreendermos e interpretarmos o mundo em que vivemos. Ações simples como o recorte de um pedaço de papel envolve uma série de

¹ Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, lucas_henriqk@hotmail.com;

² Doutora em Educação e professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, PPGECEM/UEPB - PB, filomena_moita@hotmail.com.

³ Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB, Licenciado em Matemática pela UFCG, marlontardelly@gmail.com;

⁴ Graduada do Curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Graduanda da Segunda Licenciatura em Pedagogia – UNINTER; Especialista em Novas Tecnologias na Educação – UEPB, gracielly.9lacerda@gmail.com;

habilidades geométricas, como por exemplo, a noção de simetria, para dividi-lo em duas partes iguais.

A aquisição deste tipo de conhecimento ocorre durante toda a vida, entretanto é na escola básica, durante os Ensinos Fundamental e Médio, que importantes conteúdos curriculares associados à Geometria são apreendidos. Por meio de figuras, sólidos, axiomas, teoremas, proposições, expressões, e relações entre esses objetos de estudo, os alunos podem desenvolver importantes habilidades, essenciais para a aprendizagem de outros conteúdos matemáticos e de outras áreas do conhecimento, como os da Biologia, por exemplo, ao se estudar os tipos de simetria formados pelos corpos de alguns seres vivos.

Segundo Fainguelernt (1999, p. 53):

O estudo da Geometria é de fundamental importância para se desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio ativado pela visualização, necessitando recorrer à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo e para que a visão da Matemática não fique distorcida.

Entretanto, apesar de sua importância e contribuição no desenvolvimento dos estudantes, alguns conteúdos da Geometria ainda são pouco explorados em sala de aula, ou ainda, são limitados à memorização de algumas classificações e relações entre objetos, sem que haja a interpretação de suas propriedades.

Diversos fatores contribuem para que essa situação se faça presente nas escolas, entre eles, podemos destacar: a formação docente, que nem sempre dá devida ênfase ao ensino e aprendizagem da geometria; a maneira pela qual os livros e recursos didáticos abordam os conteúdos geométricos, que nem sempre são bem representados ou explorados com profundidade; a carência de laboratórios com recursos que permitam uma representação e estudo das propriedades e relações entre objetos geométricos bidimensionais e tridimensionais; a desmotivação e medo dos alunos em aprender conteúdos que exigem habilidades que eles nem sempre desenvolveram em séries anteriores, relacionadas à visualização e manipulação de formas geométricas.

Essa situação se agrava, especialmente no Ensino Médio, onde professores e alunos dão ênfase à aprendizagem e revisão de conteúdos que anualmente são abordados nas provas de vestibular, geralmente os de caráter algébrico, em detrimento da aprendizagem da Geometria.

Em meio a essa disputa por espaço nos conteúdos abordados no Ensino Médio, a Geometria é estudada, com ênfase em suas categorias Analítica e Espacial. Esta última

categoria, por sua vez, envolve o estudo dos Poliedros, das projeções, distâncias no espaço e posições relativas entre objetos.

Entre essas temáticas, percebemos que as posições relativas entre objetos, que faz parte da Geometria Espacial de Posição (GEP) nem sempre são exploradas com profundidade nas aulas de matemática, devido a fatores como o seu caráter axiomático e também ao fato de os próprios livros didáticos apresentarem esse conteúdo de maneira superficial, com ênfase na memorização de algumas posições relativas entre pontos, retas e planos. (VIANA, 2017).

Vale ressaltar ainda a maneira estática e excessivamente teórica pela qual este conteúdo vem sendo lecionado nas instituições, com desenhos de difícil interpretação, que prejudicam a aprendizagem das propriedades e relações entre figuras geométricas, o que poderia ser facilmente trabalhado por meio de sólidos geométricos ou recursos digitais.

A GEP trata-se de um conteúdo de fundamental importância para o desenvolvimento do raciocínio espacial do estudante, e também de suas capacidades de argumentação e interpretação de axiomas, teoremas, proposições, entre outras habilidades, entretanto, ainda são relativamente poucos os trabalhos acadêmicos que debatem o seu ensino e aprendizagem. (MURACA, 2011).

Tendo em vista essa problemática, este trabalho foi conduzido no formato de uma revisão da literatura, tendo por objetivo pesquisar sobre os problemas, as vantagens e as formas pelas quais a Geometria Espacial de Posição pode ser trabalhada em sala de aula.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: são apresentados alguns aspectos teóricos a respeito do ensino e aprendizagem da GEP e, em seguida, a metodologia da nossa revisão da literatura. Por conseguinte, são apresentados os resultados encontrados e as nossas considerações finais.

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA ESPACIAL DE POSIÇÃO

A Geometria Espacial de Posição (ou somente Geometria de Posição) aborda o estudo das posições relativas entre pontos, retas e planos, projeções e distâncias no espaço. Sua abordagem teórica parte de alguns axiomas⁵, também chamados de postulados, a partir dos quais são construídos proposições e teoremas a respeito de seus objetos de estudo. (VIANA, 2017).

⁵ A palavra axioma, do grego *axios*, significa digno ou válido, e na matemática trata-se de uma verdade absoluta, inquestionável (OLIVEIRA, 2016).

Segundo Oliveira (2016): “Embora os entes primitivos ponto, reta e plano e algumas propriedades já tenham sido enunciadas por ocasião da geometria plana, é necessário que sejam reafirmadas por ocasião da introdução da geometria espacial.”. Dessa forma, a GEP expande os conhecimentos dos alunos para que possam aprender as temáticas da Geometria Espacial.

Além disso, a GEP trata-se de um conteúdo de grande importância para o desenvolvimento da percepção espacial dos alunos, e também de sua linguagem e interpretação matemática, uma vez que para provar a veracidade de determinadas proposições, é necessário realizar argumentações, que exigem a utilização de conhecimentos matemáticos de forma clara e objetiva.

Outro fator importante é a característica teórica deste conteúdo, que não contém muitos cálculos, e auxilia no rompimento das concepções muitas pessoas têm sobre a Matemática, de modo que possam enxergá-la como uma ciência interpretativa e descritiva.

Entretanto, apesar de toda sua importância, a abordagem deste conteúdo em sala de aula nem sempre ocorre de maneira satisfatória, sendo rápida e limitada aos recursos tradicionalmente utilizados em outras aulas de Matemática, que pouco estimulam o interesse dos alunos.

Observando as competências específicas e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, notamos que nenhuma delas faz referência direta à GEP, revelando mais uma vez a desatenção dada à exploração desta temática. (BRASIL, 2018).

A seguir, apresentaremos a metodologia utilizada para conduzir esse estudo, detalhando todo o processo realizado para revisar a literatura que aborda o ensino e a aprendizagem da GEP.

METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido sob uma abordagem de natureza qualitativa, caracterizando-se como uma revisão da literatura. Para realizá-lo, seguimos as orientações metodológicas de Hohendorff (2014), que destaca que um trabalho deste tipo tem a função de buscando levantar evidências sobre determinado tema, ressaltando suas principais características, suas lacunas ou inconsistências, entre outros aspectos.

Tendo em vista esse apontamento, nossa revisão da literatura foi conduzida buscando responder aos seguintes questionamentos:

- Quais os principais problemas enfrentados nos processos de ensino e aprendizagem da GEP?
- Quais as vantagens do estudo da Geometria Espacial de Posição?
- De que formas a Geometria Espacial de Posição pode ser explorada em sala de aula?

Para responder a essas questões, realizamos no mês de setembro de 2019 uma busca por artigos científicos no Portal de Periódicos da CAPES⁶, utilizando os termos *Geometria Espacial de Posição* e *Geometria de Posição*, escritos entre aspas, para que fossem retornados trabalhos que mencionassem exatamente essas palavras. Entretanto, encontramos apenas um resultado, que não abordava o conteúdo desejado.

Ainda no mesmo mês, inquietados com os resultados obtidos, partimos para a busca na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)⁷ e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁸, utilizando os mesmos termos mencionados anteriormente. Com isso, obtivemos oito resultados para a BDTD e seis resultados para o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, dos quais dois eram repetidos em relação à base anterior, e foram removidos, totalizando doze trabalhos.

Após essa busca, partimos para a leitura dos resumos de cada trabalho, para que pudéssemos verificar quais deles se adequam à nossa temática e objetivos de estudo.

Dos doze trabalhos encontrados, seis foram removidos da revisão da literatura, por trazerem o termo “geometria de posição” associados a outros temas, que não se relacionam ao ensino da Matemática, pertencendo a áreas como a Psicologia e Engenharias.

Assim, restaram seis trabalhos que seguiram para a leitura na íntegra, sendo cinco deles encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e um na BDTD. Após esta leitura, ainda excluimos a dissertação da BDTD, por não abordar o ensino e aprendizagem da Geometria Espacial de Posição. O quadro a seguir apresenta os trabalhos selecionados para participar da revisão da literatura:

Quadro 1 – Trabalhos selecionados para a revisão da literatura

Título	Autor	Ano
Educação continuada do professor de matemática: um contexto de problematização desenvolvido por meio de atividades exploratório–investigativas envolvendo Geometria Espacial de Posição	MURACA, F. S.	2011
Uma proposta para o ensino de Geometria Espacial de Posição na	RESENDE, A. L. C.;	2013

⁵ Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2019.

⁷ Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 30 set. 2019.

⁸ Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>>. Acesso em: 30 set. 2019.

EJA	FERREIRA, F. N.	
Estudo da versão 3d - beta do GeoGebra, em geometria espacial	ARRUDA, P. C. B.	2014
Geometria Espacial de Posição: do concreto ao raciocínio dedutivo com uma passagem pela tecnologia	OLIVEIRA, R. G.	2016
Investigando com o GeoGebra 3D: O Método Axiomático em Atividades de Geometria Espacial e Esférica	BARBOSA, L. S.	2017

Fonte: Dados da pesquisa

No próximo tópico, apresentamos os resultados encontrados e algumas discussões, buscando atender às perguntas que nortearam a realização deste estudo, fazendo conexões com o referencial teórico estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor representar as evidências que encontramos por meio dos trabalhos que participam desta revisão da literatura, organizaremos este tópico em três itens, correspondentes a cada uma das perguntas que nortearam nosso estudo.

Quais os principais problemas enfrentados nos processos de ensino e aprendizagem da GEP?

Em seu trabalho, realizado com professores de matemática dos Ensinos Fundamental e Médio o autor Muraca (2011) apontam que as dificuldades enfrentadas por alguns professores de matemática ao abordar conteúdos da geometria partem muitas vezes de dúvidas que os mesmos possuem em relação a esses conteúdos, por não terem recebido a oportunidade de estudá-los com profundidade durante sua formação inicial.

Segundo o autor, esses professores afirmaram ter aprendido apenas sobre poliedros e corpo redondos durante sua graduação, não mencionando nenhum conteúdo relacionado à GEP. Muraca (2011) afirma ainda que muitos desses professores até admitem que precisam estudar mais Geometria, por se sentirem inseguros em ensiná-la.

Em outro trecho de seu trabalho, o autor destaca:

Notei que a formalidade matemática era pouco explorada pelos professores, eles não se preocupavam em dar a definição de maneira correta. Por exemplo, se dissermos que três pontos distintos determinam um plano, matematicamente falando essa definição está errada, pois temos que considerar um caso especial que não determina o plano que é quando os pontos estão alinhados. (MURACA, 2011, p.113).

Dadas essas considerações, dois problemas se tornam evidentes: a carência do domínio dos conteúdos da GEP por parte dos professores e o baixo rigor matemático com que esses conteúdos são explorados em sala de aula.

Para Oliveira (2016), há também os professores que conhecem o conteúdo, entretanto, não o exploram com profundidade, limitando-se à apresentação da teoria e à resolução de exercícios, sem utilizar recursos e metodologias que facilitem a compreensão dos estudantes.

O autor afirma ainda que comumente o ensino de geometria espacial é baseado na resolução de atividades que propõem o cálculo de áreas e volumes de uma forma mecânica, explorando conhecimentos que mais se associam à álgebra do que à geometria. (OLIVEIRA, 2016). Dessa forma, há uma desvalorização do estudo das formas geométricas tridimensionais, o que gera dificuldades entre os alunos, que acabam perdendo interesse pela geometria, por não entenderem os seus conteúdos. (RESENDE e FERREIRA, 2013).

Outro aspecto do ensino e aprendizagem da GEP que gera lacunas no conhecimento geométrico dos alunos é apontado por Barbosa (2017), ao destacar que a forma pela qual as propriedades dos objetos geométricos são apresentadas em sala de aula não costuma fazer uso de justificativas ou argumentações matemáticas, dando preferência a explicações intuitivas, ou exemplos específicos onde determinada propriedade é válida.

Também é comum que não sejam exploradas situações onde as propriedades não são válidas, limitando a compreensão dos alunos e fazendo com que acreditem que os objetos que não admitem determinada característica não devem ser estudados, ou que não possuem utilidade. Esse tipo de abordagem é altamente prejudicial ao desenvolvimento do conhecimento geométrico dos alunos, uma vez que muitos dos objetos presentes no nosso cotidiano possuem formas irregulares. (BARBOSA, 2017).

Dessa forma, mais um problema da aprendizagem da GEP se torna evidente: a maneira superficial pela qual os professores costumam abordar seus conteúdos.

Com relação aos recursos comumente utilizados ao se explorar a GEP, o livro didático sempre é a preferência de muitos professores. Entretanto, segundo Oliveira (2016, p. 47)“ [...] há uma convergência dos livros didáticos para exercícios do tipo: determinação das posições relativas dos entes geométricos e classificação em verdadeiro ou falso de certas proposições.”.

Além disso, conforme aponta Barbosa (2017) é comum encontrar nos livros didáticos definições que são justificadas por meio de ilustrações, o que por um lado, pode facilitar a compreensão dos estudantes, mas por outro, pode levá-lo a memorizar que tal definição só se aplica em ilustrações idênticas à que lhe foi apresentada. Assim, caso a figura seja mostrada sob uma perspectiva diferente da qual o aluno visualizou no livro, certamente ele terá dificuldades em utilizar as definições que lhe foram apresentadas.

Podemos então elencar mais um problema no ensino e aprendizagem da GEP, que se encontra na maneira pela qual os livros didáticos, e outros recursos, a exploram.

Voltando nosso olhar para o próprio conteúdo, podemos destacar que a GEP não se trata de algo que é facilmente explorado em sala de aula, e que demanda o uso de recursos capazes de possibilitar aos alunos a visualização de representações dos seus objetos de estudo sob diferentes perspectivas.

Além disso, Barbosa (2017) aponta que validações das propriedades estudadas pela GEP usando-se demonstrações não são fáceis de serem feitas. Assim, para que um professor consiga demonstrar que, por exemplo, “*duas retas paralelas determinam um único plano*”, é necessário que ele realize estudos que o auxiliem a conduzir a demonstração de forma correta e compreensível aos seus alunos.

Com isso, é fácil perceber que a GEP por si só também pode consistir em um problema que gera dificuldades entre alunos e professores.

Quanto aos alunos, Barbosa (2017) e Arruda (2014) salientam que muitos possuem dificuldades em representar objetos geométricos, especialmente sob uma perspectiva tridimensional, e que as lacunas na aprendizagem da Geometria que surgem nas séries iniciais do Ensino Fundamental costumam permanecer durante todo o Ensino médio, se não trabalhadas pedagogicamente.

No trabalho de Barbosa (2017, p. 97), é apontado ainda que a linguagem utilizada pelos alunos denuncia a sua falta de contato com uma Matemática formal, pois fazem o uso de “[...] palavras intuitivas e práticas para indicar fatos geométricos, como “cruzar” para indicar a intersecção e a notação incorreta para alguns elementos”.

Arruda (2014) também elucida que aspectos como a falta de memória, de atenção, de organização espacial, linguagem adequada e estratégias de resolução e problemas aumentam ainda mais as dificuldades dos alunos ao aprenderem a GEP. A partir dessas considerações, podemos evidenciar outro problema no ensino e aprendizagem da GEP: as dificuldades dos alunos em empregar seus conhecimentos prévios para compreender os seus conteúdos.

Por fim, no trabalho de Muraca (2011), é apresentado mais um problema no ensino e aprendizagem da GEP, quando menciona que há uma carência de estudos que explorem essa temática com profundidade, especialmente no contexto da formação de professores.

Quais as vantagens do estudo da GEP?

Para Muraca (2011), a aprendizagem da GEP é de fundamental importância para o letramento matemático do aluno, pois permite que ele desenvolva suas habilidades de argumentação e sistematização.

Ao desenvolver essas habilidades, o estudante passa a compreender a Matemática como uma ciência pura, que faz o uso de abstrações para compreender e descrever logicamente seus objetos de estudo, indo além do pensamento de que a mesma trabalha apenas com números e equações (BARBOSA, 2017; ARRUDA, 2014).

Com uma perspectiva semelhante, Resende e Ferreira (2014, p.1) destacam que “O estudo de Geometria Espacial no Ensino Médio possibilita o desenvolvimento da capacidade de abstração, auxilia na resolução de problemas práticos e permite reconhecer as propriedades das formas geométricas.”.

Corroborando esta fala, Oliveira (2016, p. 15) aponta que a GEP oportuniza a estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo dos alunos, “não desenvolvendo apenas o aspecto instrumental da Matemática e, sim, podendo contribuir para a organização do pensamento, propiciando hábitos investigativos e uma visão mais abrangente da disciplina.”.

Assim, nota-se que uma das vantagens de se estudar a GEP está na possibilidade de desenvolver-se um novo olhar sobre a Matemática, compreendendo-a como uma ciência que também envolve a realização de leituras, desenhos e escrita.

Além disso, a GEP abre espaço para a realização de discussões, possibilitando a produção, testagem, aprimoramento ou refutação de conjecturas, sendo essa uma importante fase da investigação em Matemática. (BARBOSA, 2017, p. 64).

A GEP possibilita ainda a utilização do laboratório de matemática, explorando-se materiais de diferentes tamanhos e texturas, além de ferramentas comumente usadas no ensino da geometria (régua, esquadros, transferidor, compasso, entre outros) para representar seus objetos de estudo (pontos, retas e planos). Também permite a exploração do laboratório de informática, para realizar construções em softwares de geometria dinâmica, ou até mesmo, em *games*, conforme aponta Viana (2017), que utilizou o *Minecraft* para abordar a GEP.

Arruda (2014) destaca ainda que entre os conhecimentos que a GEP proporciona, o desenvolvimento do raciocínio espacial merece destaque, pois trata-se de uma habilidade cada vez mais essencial ao nosso dia a dia.

De que formas a GEP pode ser explorada em sala de aula?

No trabalho de Muraca (2011), foi desenvolvida uma formação com professores de matemática, que relataram não ter conhecimento da GEP e que gostariam de aprender sobre como ensiná-la aos seus alunos. Durante a formação, foi utilizado o *software Cabri Géomètre 3D* para construir e explorar representações das posições relativas entre pontos, retas e planos. Além disso, também foi utilizado o ambiente colaborativo TIDIA-AE, que proporcionou

suporte às atividades presenciais, permitindo aos participantes compartilharem suas atividades e experiências com o pesquisador.

Barbosa (2017) produziu propostas de atividades para alunos do terceiro ano do Ensino Médio, utilizando o GeoGebra em sua versão 3D. Arruda (2014) também fez uma proposta semelhante, entretanto, fazendo-se o uso de óculos 3D, para que os alunos pudessem melhor compreender a ideia de profundidade do espaço.

Oliveira (2016) desenvolveu atividades com estudantes do segundo ano do Ensino Médio por meio de atividades que envolviam construções tridimensionais com o *software* GeoGebra em sua versão 3D. O autor também fez uso de materiais concretos para explorar as habilidades de visualização e percepção espacial dos alunos ao tentarem representar por meio desses recursos as posições relativas entre pontos, retas e planos.

Com uma perspectiva semelhante, Rezende e Ferreira (2013) faz o uso de sólidos geométricos e folhas de papel com desenhos para representar os objetos de estudo da GEP. De acordo com os autores, esses materiais permitiram a exploração dos principais postulados envolvidos nesse conteúdo e, também, o desenvolvimento do raciocínio espacial dos alunos.

Por meio dessas abordagens podemos perceber que especialmente os *softwares* de geometria dinâmica fornecem um rico contexto para a representação e exploração dos objetos de estudo da GEP, pois possuem ferramentas que permitem, a criação de pontos, retas e planos sem esbarrar em problemas como a falta ou desperdício materiais, além de permitirem fazer e desfazer ações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dessa revisão da literatura, pesquisamos por evidências que apontassem os problemas, as vantagens e as formas pela qual Geometria Espacial de Posição pode ser ensinada. Com a leitura dos cinco trabalhos selecionados, pudemos aprofundar nossas reflexões sobre a necessidade de uma maior atenção a este conteúdo, que nem sempre vem sendo bem explorado nas salas de aula do Ensino Médio.

Quanto aos problemas, podemos destacar: a carência de alguns conhecimentos geométricos por parte de professores e alunos; o baixo rigor com que a GEP é explorada em sala de aula; a maneira tradicional pela qual a GEP vem sendo ensinada, ou seja, sem o uso de recursos e ferramentas que favoreçam a aprendizagem estudantil; a forma superficial com que alguns livros didáticos abordam os conteúdos da GEP; o alto nível de abstração e raciocínio

espacial exigido na aprendizagem desta temática; a carência de investigações sobre o ensino e aprendizagem deste conteúdo.

Em relação aos benefícios da aprendizagem da GEP, enfatizamos o desenvolvimento das habilidades de abstração, raciocínio espacial, sistematização, dedução e argumentação, que permitem aos alunos lançarem um novo olhar sobre a aprendizagem da Matemática, compreendendo-a como uma área do conhecimento que além dos cálculos, envolve argumentações, leituras, desenhos, entre outras ações.

Por fim, quanto às formas pelas quais esse conteúdo pode ser explorado em sala de aula, ressaltamos a importância e necessidade do uso de diferentes tipos de representações, sejam elas com o uso de recursos analógicos ou digitais, de forma que os alunos possam utilizar a sua criatividade e raciocínio espacial para construir, compreender e demonstrar as relações que podem ser estabelecidas entre pontos, retas e planos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e também à CAPES por todo suporte e incentivo à realização de nossas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, P. C. B. **Estudo da versão 3d - beta do geogebra, em geometria espacial**. 2014. 124f. Dissertação (mestrado profissional em matemática em rede nacional) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberara - MG, 2014.

BARBOSA, L. S. **Investigando com o GeoGebra 3D: o método axiomático em atividades de geometria espacial e esférica**. 2017. 143f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2017.

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> >. Acesso em: 2 de maio de 2018.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação matemática: representação e construção em geometria** Porto Alegre: Artmed, 1999

HOHENDORFF, J. V. Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: KOLLER, S. H., PAULA COUTO, M. C. P., HOHENDORFF, J. V. (Orgs.). **Manual de Produção Científica**, Porto Alegre: Penso. P. 55-70.

MURACA, F.S. **Educação Continuada do Professor de Matemática**: um contexto de problematização desenvolvido por meio de Atividades Exploratório-Investigativas envolvendo Geometria Espacial de Posição. 2011. 159f. Dissertação (Mestre em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, R. G. **Geometria espacial de posição**: do concreto ao raciocínio dedutivo com uma passagem pela tecnologia. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

RESENDE, A. L. C.; FERREIRA, F. N. **Uma proposta para o ensino de geometria espacial de posição na EJA**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de São João del-Rei, 2013.

VIANA, L. H. **O Minecraft no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial de posição**. 2017. 75p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.