



**INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS ANGICAL
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

ANTONIO LUIS SOARES DA SILVA

**O ESTADO DA ARTE SOBRE O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE
GEOMETRIA ESPACIAL**

ANGICAL DO PIAUÍ

2021

ANTONIO LUIS SOARES DA SILVA

O ESTADO DA ARTE SOBRE O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE
GEOMETRIA ESPACIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Angical.

Orientador: Prof. Me. Gildeon Oliveira do Vale.

ANGICAL DO PIAUÍ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Antonio Luis Soares da

S586e O estado da arte sobre o uso do GeoGebra no ensino de geometria
espacial / Antonio Luis Soares da Silva. - 2021.
15 f.: il. p&b.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto
Federal do Piauí, Campus Angical, 2021.

Orientador : Prof. Me. Gildeon Oliveira do Vale.

1. GeoGebra. 2. Geometria espacial. 3. Ensino de matemática. I. Título.

CDD - 510

Elaborado por Jesselina Soares de Sena CRB 3/1373

ANTONIO LUIS SOARES DA SILVA

O ESTADO DA ARTE SOBRE O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE
GEOMETRIA ESPACIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Angical.

Aprovado em: 21/05/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Gildeon Oliveira do Vale (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Juraci Pereira dos Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Edem Assunção Baima Neto
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica sobre o que já foi publicado sobre o uso do *software* GeoGebra no ensino de geometria, buscando compreender o que apontam as pesquisas sobre sua importância e utilização no estudo dos sólidos geométricos. O objetivo desse estudo qualitativo foi apresentar uma síntese dos estudos recentes sobre o uso do GeoGebra como facilitador do ensino e aprendizagem da geometria espacial, investigando as funcionalidades desse software no ensino de geometria espacial; verificando as tendências das pesquisas em educação matemática que tratam do uso do GeoGebra no ensino de geometria espacial e realizando um panorama das publicações com essa temática. Como método de pesquisa utilizamos a revisão do estado de arte dos artigos divulgados no Periódico da CAPES e das Teses e Dissertações inseridas na BTDT, no período de 2016 a 2020. Nos artigos apenas 03 discorriam sobre a utilização do GeoGebra na geometria espacial no quinquênio analisado, enquanto os demais apenas mencionavam isoladamente, sem correlacioná-las aos estudos encontrados e selecionados na revisão bibliográfica. Constatamos que ainda são poucas as pesquisas que discorrem sobre a importância do uso de um software alternativo, como o GeoGebra para o ensino de geometria espacial no contexto escolar. Dos 28 trabalhos encontrados na BTDT, a maioria dos estudos apontavam as mesmas considerações sobre o uso do GeoGebra no ensino da geometria, relacionadas à utilização do software para melhorar a visualização dos problemas, facilitando a compreensão dos assuntos de geometria espacial e tornando as aulas mais dinâmicas.

Palavras-chave: GeoGebra. Geometria Espacial. Ensino de matemática.

ABSTRACT

This work presents a bibliographic research about what has already been published about the use of the GeoGebra software in the teaching of geometry, seeking to understand what the research points out about its importance and use in the study of geometric solids. The objective of this qualitative study was to present a synthesis of recent studies on the use of GeoGebra as a facilitator of the teaching and learning of spatial geometry, investigating the functionalities of this software in the teaching of spatial geometry; verifying the trends of research in mathematical education that deal with the use of GeoGebra in the teaching of spatial geometry and making an overview of publications with this theme. As a research method we used the review of the state of the art of the articles published in the CAPES Periodical and of the Theses and Dissertations inserted in BTDT, in the period from 2016 to 2020. In the articles only 03 talked about the use of GeoGebra in spatial geometry in the analyzed five-year period, while the others only mentioned in isolation, without correlating them to the studies found and selected in the literature review. We found that there is still little research that discusses the importance of using alternative software, such as GeoGebra for teaching spatial geometry in the school context. Of the 28 works found at BTDT, most studies pointed out the same considerations about the use of GeoGebra in the teaching of geometry, related to the use of software to improve the visualization of problems,

facilitating the understanding of spatial geometry subjects and making classes more dynamic.

Keywords: GeoGebra. Spatial geometry. Mathematics teaching.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes na sociedade, podendo ganhar mais espaço nas salas de aula, pois podem contribuir para aumentar a efetividade do ensino e da aprendizagem de maneira expressiva para diferentes áreas de estudo, como por meios de gráficos projetados em slide e de sólidos geométricos nas aulas de matemática, e sem dúvida assim contribuindo para aumentar a efetividade do ensino e da aprendizagem. Ao ser inserida a tecnologia como ferramenta metodológica, esse recurso pode propiciar facilidade na compreensão daquilo que está sendo proposto em sala de aula.

Para isso, tem inúmeros *softwares* que proporcionam o entendimento para representações matemáticas que desenvolvem ilustrações de maneira fiel ao estudo. Nesse sentido, podemos citar o software GeoGebra, uma ferramenta que tem várias aplicabilidades como a função de representar graficamente associadas ao estudo de geometria plana, geometria espacial, dentre outras. Com as funcionalidades do GeoGebra é possível a construção de figuras, sólidos geométricos, cálculos de área, dentre outros tópicos que são estudados em sala de aula. Para Lima Junior, Amaral e Souza (2018, p. 1) “[...] O GeoGebra é um software de matemática dinâmico que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única interface gráfica [...]”.

Dessa maneira temos a construção de gráficos, retas, pontos, ângulos, cálculos de áreas e volumes, figuras geométricas obtendo uma visualização destas em 3D. Segundo Lima Junior, Amaral e Souza (2018, p. 1-2) “[...] sua distribuição é livre, é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas e assim, facilitar o ensino e aprendizagem da Geometria Espacial [...]”.

Partindo disso, esse recurso torna-se relevante para o ensino de matemática devido às suas funcionalidades e sendo assim um importante aliado para o ensino de geometria espacial. Sabendo disto, o presente trabalho propôs responder a seguinte pergunta: O que as pesquisas atuais dizem sobre a importância do uso do GeoGebra no ensino de geometria espacial? Buscamos pesquisas em artigos, teses e dissertações que tratassem do tema do ensino de geometria espacial através do uso desta ferramenta de apoio ao ensino, delimitado entre os anos de 2016 a 2020.

A justificativa se estabelece por meio de inserção da tecnologia com o *software* GeoGebra na aprendizagem de matemática no âmbito da geometria espacial por ser uma ferramenta capaz de facilitar o conteúdo para que os estudantes compreendam melhor os tópicos abstratos da geometria a respeito de certos sólidos geométricos, como icosaedro.

O conteúdo de geometria espacial requer um nível de abstração do aluno bem complexo, pois às vezes o aluno tem dificuldade em entender como a figura se constitui em relação às quantidades de vértices, arestas e ângulos. Com este software o aluno poderá ter uma visão mais realista da figura em estudo, ou seja, serão mostrados sólidos geométricos em 3D, assim podendo se tornar um meio facilitador na visualização e contribuindo com a aprendizagem do aluno.

Para a construção desta pesquisa, temos como objetivo geral: apresentar uma síntese e analisar os estudos recentes sobre o uso do GeoGebra como facilitador do ensino e aprendizagem da geometria espacial.

São nossos objetivos específicos: investigar as funcionalidades desse software no ensino de geometria espacial; verificar as tendências das pesquisas em educação matemática que tratam do uso do GeoGebra no ensino de geometria espacial e realizar um panorama das publicações com essa temática.

Portanto, para realização desse estudo bibliográfico de caráter qualitativo, utilizou-se a pesquisa do tipo estado da arte, buscando compreender como se encontra o enfoque dado ao GeoGebra no ensino da geometria espacial que pudessem responder aos objetivos da presente pesquisa, apontando avanços e principais enfoques dados ao tema.

2 O GEOGEBRA

Para Santos, Silva e Moura (2015, p. 2) “[...] O software GeoGebra, é um programa configurado a partir de propriedades matemáticas, constituído com a finalidade da universalização do conhecimento no ambiente escolar [...]. Com o uso do GeoGebra os professores adotam um novo modelo de ensino da matemática, fugindo do modelo de professor tradicional e fazendo que suas aulas se tornem diferentes. Com isso, o professor deve criar novas estratégias para ensino de conteúdos e resolução de problemas. Pois hoje as aulas de matemática são de memorização, sem criatividade e descontextualizadas.

O *software* possibilita a contribuição para o aprendizado e na resolução das atividades matemáticas. Segundo Santos, Silva e Moura (2015, p. 2) “[...] É um aplicativo dinâmico que faz a junção de conceitos de geometria e de álgebra em uma interface gráfica, que promove a construção de vários conceitos no campo matemático.”.

Para Ferreira, R. (2020, p. 33) “A principal vantagem desse *software* é a possibilidade de manusear os objetos após a sua construção, que vão além do quadro, giz, pois o educando verifica suas propriedades e desenvolvimento ao longo da história da humanidade.”. Isso intensifica as aulas e de maneira prazerosa proporciona melhor compreensão daquilo que está sendo proposto em sala de aula.

A partir do momento em que o aluno é direcionado para outro campo de interpretação que não seja apenas o livro didático, provoca nele outra oportunidade de reflexão. Para Ferreira, R. (2020, p. 33) “o dispositivo explorado no ambiente da sala de aula tende a instigar a participação dos alunos, os quais tomam as experimentações como recurso de um processo de aprendizagem que disponibiliza o uso da tecnologia e a praticidade”.

É importante destacar que a utilização do *software* permite ao educando uma visualização mais atrativa, pois além de ver a figura geométrica por outro ângulo, faz com que ela perceba outros pontos referentes ao conteúdo. É uma prática que, ao se desenvolver, tem por objetivo aprimorar o educando, provocando o estímulo para questionar as atividades propostas pelo professor, onde é preciso identificar as relações em cada situação de domínio das metodologias aplicadas (VALENTE, 1993).

2.1 O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

Ao longo dos anos, o estudo sobre Geometria já se formava decorrente da evolução do homem para com seus ideais de sobrevivência e de convivência. Segundo Cardia (2014, p. 11) “O surgimento da Geometria Espacial aparece ligado às situações ligadas ao cotidiano da época, como divisão de terras, construção de moradias e navios, cálculo de áreas de volumes e ideia de distância”.

O estudo de Geometria vai muito além de figuras geométricas e imagens. Ferreira, A. (1999) diz que geometria é:

Ciência que investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos ou ainda um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades, ou ainda, ramo da matemática que estuda a extensão e as propriedades das figuras (geometria plana) e dos sólidos (geometria no

espaço) (FERREIRA, A. 1999, p. 983).

Assim como o ensino de matemática, onde este se encontra em todos os lugares, a Geometria faz parte desse mundo, com variadas formas. Segundo Silva, A. (2019, p. 25) “É possível perceber como a Geometria encontra-se em tudo à nossa volta: nas artes, na arquitetura, nos jogos infantis, na natureza, nos objetos que utilizamos. Sua importância é facilmente percebida.”.

Partindo disso, o professor é agente importante nessa aprendizagem, visto que o aluno precisa não apenas ver as formas, mas conectá-las ao seu cotidiano. Para Lorenzato (2017) enfatiza a ideia de que “o experimentar é próprio da natureza humana”. Tem-se uma percepção quando se trata de desenvolver os desenhos geométricos, pois em muitos casos o professor precisa da habilidade para desenhar, essa habilidade que muitos infelizmente não possuem.

A geometria espacial é baseada por figuras geométricas que tende da mais simples até a mais complexa. É importante que o aluno visualize que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos, porque têm a prerrogativa de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que são necessários para validar intuições e significar às técnicas aplicadas (BRASIL, 2000, p. 40).

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para realização deste trabalho, foi feita uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, que segundo Marconi e Lakatos (2011) possibilita o contato do pesquisador com as produções científicas já publicadas na área, dando subsídios aos fundamentos teóricos da pesquisa e servindo como fonte de estudo nas pesquisas que usam da revisão de literatura para fins de estudo.

Como tipo pesquisa, optamos pelo estado da arte sobre o uso do geogebra no ensino da geometria espacial. De acordo com Ferreira, Norma Sandra (2002), as pesquisas que utilizam esse método de revisão buscam realizar um mapeamento das produções, considerando um recorte temporal, espaço e área do conhecimento sobre o que já foi produzido sobre o objeto de pesquisa.

Para Romanowski e Ens (2006), os estados da arte trazem uma contribuição significativa para determinados eixos de investigação, ao identificar aportes, ou seja, contribuições da pesquisa, restrições dos campos de estudos, lacunas de disseminação, identificação das experiências inovadoras e reconhecimento das

contribuições na composição do acervo na área focalizada.

Sendo assim, para fazermos um balanço de tais pesquisas e identificar lacunas e enfoque dados aos estudos já realizados, definimos como espaço da pesquisa os artigos, dissertações e teses que tratam do uso do GeoGebra na geometria espacial publicados em meio eletrônico no Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BTDT.

Como recorte temporal temos os artigos, dissertações e teses publicados em língua portuguesa em meio virtual entre os anos de 2016 e 2020, mais recentes e próximos ao contexto histórico-social do autor, disponíveis e revisados por pares, pois esse procedimento melhora a qualificação das pesquisas científicas divulgadas.

Usando os descritores geometria espacial e GeoGebra foram encontrados 13 estudos no Portal da CAPES e 28 estudos na BTDT. Após a leitura dos resumos, foram excluídos os trabalhos que traziam estudos puramente bibliográficos, resultados e propostas semelhantes e que não correspondiam ao tema da pesquisa, chegando total de 11 trabalhos da CAPES e 06 na BTDT.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise dos trabalhos encontrados em meio eletrônico no portal da CAPES e na BTDT identificamos apenas 11 estudos que destacavam o GeoGebra e o ensino da geometria espacial apontando, ainda que não prioritariamente, sua relevância no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Percebemos que ainda são poucas pesquisas que discorrem sobre a importância do uso de um software alternativo, como o GeoGebra, para o ensino de geometria espacial no contexto escolar, tendo em vista o período de cinco anos investigado sobre o tema. Assim, observamos um desuso de pesquisas científicas que ampliam as possibilidades do uso do GeoGebra como forma específica nas contribuições que facilitem a aprendizagem e o ensino dos objetos (sólidos e figuras) tridimensionais.

A seguir apresentamos a síntese realizada sobre as pesquisas selecionadas agrupadas em artigos, teses e dissertações contendo um panorama com as contribuições, objetivos, temas e lacunas aferidas após a análise dos trabalhos.

4.1 O QUE DIZEM OS ARTIGOS?

Dos 11 trabalhos que abordavam o GeoGebra na geometria, apenas 03 discorriam, de alguma forma, sobre sua utilização no ensino e aprendizagem da geometria espacial no quinquênio analisado, conforme mostra o quadro 1, enquanto as demais pesquisas apenas abordavam o GeoGebra ou a Geometria Espacial sem correlacioná-los.

Assim, compreendemos a necessidade de estudos mais específicos sobre as possibilidades do uso do GeoGebra na geometria espacial, pois o baixo número de pesquisas atuais sobre o tema revela a pouca exploração científica que tem sido dada à relação entre o *software* e as estratégias, metodologias e modos de visualização das figuras e sólidos geométricos tridimensionais.

Quadro 1- Artigos da CAPES sobre o GeoGebra e Geometria Espacial.

TÍTULO	AUTOR(es)	OBJETIVO	ANO	REVISTA
De iniciantes a vanguardistas: o uso de tecnologias digitais por jovens professores	REIS, V.; LUNARDI-MENDES, G. M.;	Compreender os usos que jovens professores fazem das tecnologias digitais em sala de aula é um dos desafios deste texto.	2018	Holos do IFRN
Um Modelo Epistemológico de Referência para o estudo da planificação de superfícies de pirâmides triangulares	SILVA, Maria José Ferreira.; ALMOULOU, Saddy Ag.	Apresentar um Modelo Epistemológico de Referência (MER) para a construção, no GeoGebra, de planificações de superfícies de pirâmides triangulares de altura determinada, verificando condições e restrições para a referida construção.	2018	Revista Educação Matemática do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP
Formação inicial do docente de matemática – investigando a Expressão Gráfica no currículo da UFPR	POI, Thassiane Maria. <i>et al.</i>	Indicar a possível causa para o quase não desenvolvimento de conceitos dessa área, que na Educação Básica engloba, sobretudo, a Geometria na disciplina de Matemática.	2019	Revista Acta Scientiarum. Education da UEM

Fonte: Autoria Própria (2021).

No trabalho de Reis e Lunardi (2018) sobre o uso de tecnologias digitais por professores de matemática em sala de aula, os autores ressaltam que entre os mais utilizados encontra-se o aplicativo GeoGebra, cujo objetivo principal é explicar as

fórmulas e conteúdos abstratos da matemática, como, por exemplo, de geometria espacial, por envolver conteúdos mais complexos.

Para Silva e Almouloud (2018), o GeoGebra permite a construção das figuras com menores erros, pois quando feitas de maneira manual desenhada têm a tendência de apresentarem erros e serem de difícil representação. Os autores usam objetos sólidos como as pirâmides para a construção de planificações de superfícies triangulares de altura determinada.

Sobre o uso do GeoGebra nos cursos de graduação, os autores Poi *et al.* (2019) apontam o uso do *software* nas disciplinas de Desenho Geométrico para movimentação das figuras, mas criticam a baixa quantidade de disciplinas obrigatórias relacionadas à Geometria Espacial nos cursos de licenciatura em matemática, analisada na UFPR com o decréscimo das áreas da expressão gráfica (Geometria e Visualização) durante as reformulações.

Tais pesquisadores indicam que as dificuldades e necessidades encontradas no estudo, ensino e aprendizagem da geometria espacial está atreladas à falta de disciplinas que estimulem seu uso na formação inicial de professores, o que acaba reduzindo as possibilidades de exploração do uso do GeoGebra nos conteúdos de geometria espacial.

4.2 O QUE DIZEM AS TESES E DISSERTAÇÕES?

O exame das Teses e Dissertações mostra que a produção destas mantém uma uniformidade ao longo dos últimos cinco anos, tendo em 2016, 06 trabalhos, em 2017, 07 trabalhos, em 2018, 06 trabalhos, em 2019, 05 trabalhos e em 2020, 04 estudos.

Nos estudos, 22 trabalhos se voltam para o uso do *software* no âmbito do ensino médio, buscando apresentar formas de se trabalhar com a geometria espacial no GeoGebra. Apenas 01 estudo se concentrou no seu uso no ensino fundamental, mostrando sua baixa exploração na educação básica para alunos do fundamental maior, e 05 trabalhos discutem sobre o uso desse recurso tecnológico na formação de professores, com a proposta de preparar e capacitar os professores em exercício da profissão ou em formação para utilizar o GeoGebra nas aulas de geometria espacial.

Dos 28 trabalhos encontrados na BTDT, a maioria dos estudos apontavam as mesmas considerações sobre o uso do GeoGebra no ensino da geometria,

relacionadas à utilização do software para melhorar a visualização dos problemas, facilitando a compreensão dos assuntos de geometria espacial e tornando as aulas mais dinâmicas. Assim, selecionamos apenas os mais descritivos e relevantes aos fins da pesquisa, num total de 06 trabalhos.

Quadro 2- Teses e Dissertações da BTDT sobre o GeoGebra e Geometria Espacial.

TÍTULO	AUTOR(es)	OBJETIVO	ANO	INSTITUIÇÃO
O volume dos sólidos geométricos manipulados pelo Software GeoGebra	PEREIRA, Felipe dos Santos	Apresentar uma sugestão para que os alunos e colegas professores experimentem através do software GeoGebra, de matemática dinâmica a possibilidade de acompanhar e interagir de forma real com o cálculo do volume de um sólido geométrico e suas variações, de acordo com as alterações. em suas dimensões.	2017	UFAM
O uso do GeoGebra no ensino da geometria espacial para alunos do 2º ano do ensino médio	LEME, Claudio Batista	Apresentar estratégias didáticas por meio do GeoGebra, para tornar o ensino da Geometria Espacial mais perceptível e eficaz aos alunos.	2017	UEPG
Geometria Espacial: Uso do aplicativo GeoGebra em smartphones	SILVA, Paulo Cosme Amorim.	Apresentar atividades sugestivas sobre o uso do GeoGebra voltadas a incentivar os discentes para que, de posse das informações analisadas, possam participar de forma mais crítica do estudo desenvolvido por meio do aplicativo para alunos de 2º ano do Ensino Médio.	2018	UFG
Desenvolvimento do pensamento geométrico espacial GeoGebra, impressora 3d e abstração reflexionante	HEDLER, Larissa W. M.	Investigar possibilidades de impacto das tecnologias digitais, o software de geometria dinâmica GeoGebra e a impressão 3D, sobre o pensamento geométrico espacial de estudantes do Ensino Médio.	2020	UFRS

Superfícies e Sólidos Esféricos	TAVARES, M. C. F. P.	Apresentar estratégias para determinar as relações para o cálculo do volume da esfera e da área da superfície esférica.	2020	UTFPR
O uso do GeoGebra no ensino de matemática: uma proposta de minicurso na formação continuada de professores de matemática	SILVA, I. F. M.	propor o uso de recursos computacionais no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, com o auxílio do <i>software</i> de matemática dinâmica GeoGebra.	2018	UFVJ

Fonte: Autoria Própria (2021).

Nos estudos de Pereira (2017) o GeoGebra é usado para facilitar a aprendizagem dos volumes dos sólidos geométricos para alunos no ensino fundamental, permitindo aos mesmos compreender o cálculo de suas áreas e de seus volumes e a visualização em 3 dimensões, proporcionada pelo GeoGebra, enfatizando conceitos e propriedades.

Leme (2017) destaca no resultado das suas pesquisas aplicadas a alunos do ensino médio que o GeoGebra permite sanar dúvidas dos alunos que sem o uso de tal ferramenta seria difíceis de sanar, pois esse recurso possibilita a construção, visualização e manipulação das figuras geométricas espaciais. Além disso, tornaram as aulas mais dinâmicas e interativas.

Nessa mesma, perspectiva o trabalho de Silva, Paulo (2018) produz uma sequência didática utilizando o GeoGebra por meio do aplicativo no celular, para apresentar os conteúdos: plano e o espaço; Posições relativas ponto, reta e plano; Posições relativas de duas retas; Posições relativas de dois planos; Perpendicularidade entre planos, Projeção ortogonal; Poliedros; Área lateral e área total dos sólidos, dentre outros a fim construir e apresentar os sólidos e figuras geométricas bem como suas áreas e volumes.

Tavares (2019) propõe uma estratégia para abordar o conteúdo de área e volumes das superfícies esféricas adaptadas ao contexto do ensino médio fazendo uso do GeoGebra para analisar e visualizar os problemas. Embora o trabalho não seja experimental, traz uma proposta de ensino que pode ser aplicada tanto nas escolas de nível básico quanto do ensino superior.

Silva, I. (2018) traz as contribuições de um minicurso aplicado a professores

como proposta de formação continuada para apropriação de conhecimentos e práticas computacionais em sala de aula, tendo como objeto o GeoGebra na geometria espacial. Para o autor, o uso do software facilita a compressão dos conteúdos dos professores e estimula o uso de tecnologias pelo público docente nas suas práticas escolares.

Hedler (2020) apresenta uma proposta interessante sobre o uso do GeoGebra e a impressão 3D para alcançar o processo de abstração reflexante, onde os alunos do ensino básico pudessem desenvolver o pensamento sobre o espaço tridimensional aprimorando o conhecimento e fazendo novos questionamentos a partir da visualização no *software*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise dos artigos no Portal de Periódicos da CAPES e na BTDT dos anos de 2016 a 2020, observamos como panorama das pesquisas uma uniformidade nas propostas de estudo voltadas para sugestões didáticas de uso do GeoGebra para facilitar a compreensão dos assuntos de geometria espacial, como áreas, volumes e as características dos sólidos geométricos no sistema tridimensional, já que são ideias mais abstratas para os alunos, principalmente do ensino médio.

Foi possível ainda entender que, como tendência das pesquisas, elas se direcionam, na sua maioria, ao público do ensino médio, por se ter um maior contato com a geometria espacial, mas ainda assim há a necessidade de inserir o uso do GeoGebra no ensino fundamental para formar uma base sólida inicial para o aperfeiçoamento no ensino médio.

Ademais, constatamos poucos estudos do seu uso na formação inicial de professores, o que pode acabar se refletindo no mau uso desse recurso na educação básica, já que muitos professores desconhecem e/ou não sabem como utilizar esse recurso no ensino da geometria espacial. Portanto, cabe a discussão do uso de ferramentas digitais na formação inicial e continuada de professores de matemática para que os docentes possam inseri-lo no ensino fundamental e superior como forma de estimular suas potencialidades e funcionalidades.

Portanto, as pesquisas analisadas mostram um discurso limitado sobre o tema do uso do GeoGebra no ensino da geometria espacial, privilegiando seu uso no ensino médio em detrimento da sua discussão na formação de professores e em outras modalidades e níveis de ensino. Dessa forma, novos estudos precisam ampliar a

discussão da utilização desse *software*.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte III**. Brasília, 2000. 58 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>.

CARDIA, Lynk dos Santos. **Uma abordagem do ensino de geometria espacial**. 2014. 98 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UFJ/PROFMAT. Rio Janeiro, 2014.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2. ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p.257-272, ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf> Acesso em: 22 abr. 2021.

FERREIRA, Ronaldo Martins. **Transformações geométricas por meio do software geogebra**. 2020. 109 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UFJ/PROFMAT. Jataí-GO, 2020.

HEDLER, L. W. M. **Desenvolvimento do pensamento geométrico espacial GeoGebra, Impressora 3D e Abstração Reflexionante**. 2020. 245 fl. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – UFRS, Porto Alegre-RS, 2020.

LEME, Claudio Batista. **O uso do geogebra no ensino da geometria espacial para alunos do 2º ano do ensino médio**. 2017. 125 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UFG. Ponta Grossa, 2017.

LIMA JUNIOR, A. S.; AMARAL, F. H. N.; SOUZA, N. A. **A utilização do geogebra como uma ferramenta no ensino de geometria espacial no ensino básico**. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE LICENCIATURAS – ENALIC. 2018. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enalic/2018/443-54677-25112018-215033.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar geometria?** A educação matemática em revista, Ano III, n. 4, 1º semestre, Blumenau: SBEM, 1995.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. – 6. reimpr. São Paulo: Atlas: 2011.

PEREIRA, Felipe dos Santos. **O volume dos sólidos geométricos manipulados pelo Software geogebra**. 2017. 55 fl. Dissertação (Mestrado em Matemática) – UFAM. Manaus, 2017.

POI, Thassiane Maria. *et al.* Formação inicial do docente de matemática – investigando a Expressão Gráfica no currículo da UFPR. **Acta Sci. Educ.**, v. 41,

e36603, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/36603/pdf>. Acesso em: 23 abr. 2021.

REIS, V.; LUNARDI-MENDES, G. M. De iniciantes a vanguardistas: o uso de tecnologias digitais por jovens professores. **HOLOS**, Ano 34, Vol. 01, Santa Catarina, 2018.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em:

<http://alfabetizarvirtualtextos.files.wordpress.com/2011/08/as-pesquisas-denominadas-do-tipo-estado-da-arte-em-educac3a7c3a3o.pdf> Acesso em: 23 abr. 2021.

SANTOS, A. S.; SILVA, J. J.; MOURA, D. A. S. **Tecnologia a favor da educação matemática: geogebra e suas aplicações**. 2015. Disponível em:

<https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/TECNOLOGIA-A-FAVOR-DA-EDUCA%c3%87%c3%83O-MATEM%c3%81TICA-GEOGEBRA-E-SUAS-APLICA%c3%87%c3%95ES.pdf>. Acesso em fev. 2021.

SILVA, Ana Paula. **A utilização do software Geogebra no ensino de Geometria: uma experiência em uma turma do 3o ano do Ensino Médio**. 2019. 82 fl.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UFSJ. São João Del Rei, 2019.

SILVA, I. F. M. **O uso do geogebra no ensino de matemática**: uma proposta de minicurso na formação continuada de professores de matemática. 2018. 84 fl.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UFVJ. Teófilo Otoni, 2018.

SILVA, Maria José Ferreira.; ALMOULOU, Saddo Ag. Um Modelo Epistemológico de Referência para o estudo da planificação de superfícies de pirâmides triangulares. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.20, n.3, pp. 327-346, 2018.

SILVA, Paulo Cosme Amorim. **Geometria Espacial**: Uso do aplicativo geogebra em smartphones. 2018. 70 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UTFPR. Catalão-Goiás, 2018.

TAVARES, M. C. F. P. **Superfícies e Sólidos Esféricos**. 2020. 128 fl. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – UTFPR. Curitiba, 2020.

VALENTE, J. A. Por que o computador na educação. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Unicamp/Nied, 24–44. 1993.