

## AS PESQUISAS SOBRE O USO DE *SOFTWARES* DE GEOMETRIA DINÂMICA NO BRASIL

### RESEARCHES ON THE USE OF DYNAMIC GEOMETRY SOFTWARES IN BRAZIL

### INVESTIGACIÓN SOBRE EL USO DE *SOFTWARES* DE GEOMETRÍA DINÁMICA EN BRASIL

Juliane da Cruz Oliveira<sup>1</sup>  

Moema Gomes Moraes<sup>2</sup>  

#### RESUMO

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Foram realizados o mapeamento e a análise das pesquisas publicadas entre 1987 e 2017, que abordam o ensino de geometria plana no ensino médio com o uso de *softwares* de geometria dinâmica como recurso didático. Para tanto, os procedimentos metodológicos do Estado do Conhecimento nos guiaram no planejamento, na organização, análise e apresentação dos dados encontrados. O campo empírico baseou-se nos bancos de dados das bibliotecas de instituições que possuem mestrado e doutorado relacionados à Educação Matemática e no Banco de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES. Definiu-se como marco inicial o ano de 1987, por ser o ano de criação do 1º *software* de geometria dinâmica e 2017 como marco final devido ao de que o levantamento foi realizado em 2018. Os resultados indicam o Geogebra como o *software* mais utilizado nas experiências com o ambiente dinâmico. Outro aspecto que emerge dos dados coletados são influências da teoria dos registros de representação semiótica e da didática francesa. As perspectivas são permeadas por uma discussão que valoriza o “aprender a aprender” e a formação para o mercado de trabalho, focando nos aspectos técnicos em detrimento da construção de conceitos geométricos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática e tecnologias. Estado do conhecimento. Geometria Plana. Ensino Médio. Geogebra.

#### ABSTRACT

This article is an excerpt of a research carried out via the Post-Graduation Program of Education in Science and Mathematics of the Federal University of Goiás (UFG). It was accomplished a mapping and an analysis of the researches published between 1987 and 2017 about teaching of flat geometry in High School with the use of dynamic geometry software as a didactic resource. In order to do that, we were guided by the methodological procedures of the State of Knowledge in the planning, organization, analysis and presentation of the data found. The empirical field was based on databases of libraries of institutions that have Master and Doctorate courses related to Education in Mathematics as well as the Thesis and Dissertations Bank of CAPES (BDTD). We defined 1987 as the initial

<sup>1</sup>Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Pesquisadora independente, Goiânia, Goiás, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 227-A, número 116, Edifício Liberty, Leste Universitário, Goiás, Brasil, CEP: 74610-155. E-mail: [julianecoliveira10@gmail.com](mailto:julianecoliveira10@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Professora pesquisadora no Centro de Ensino Aplicada à Educação (CEPAE), da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 59-A, número 716, Edifício El Misti, Setor Aeroporto, Goiânia, Goiás, Brasil, CEP: 74070-160. E-mail: [gmoraes002@gmail.com](mailto:gmoraes002@gmail.com).

milestone because that was the year when the first dynamic geometry software was created, and 2017 was the final milestone because this survey was carried out in 2018. The results indicate that *Geogebra* is the most used software in experiments with dynamic environment. Another aspect that emerged from the data collected was the influence of the theory of semiotic representation records and of the French didactics. The perspectives are permeated by a discussion that values “learning to learn” and training for job market, with focus on technical aspects instead of on the construction of geometric concepts.

**Keywords:** Teaching of Mathematics and Technologies. State of Knowledge. Plane Geometry. High School. *Geogebra*.

## RESUMEN

Este trabajo es un extracto de una investigación realizada en el Programa de Posgrado en Educación Científica y Matemática de la Universidad Federal de Goiás (UFG). Fue realizado el mapeo y análisis de las investigaciones publicadas entre 1987 y 2017, que abordan la enseñanza de geometría plana en la enseñanza media con el uso de *softwares* de geometría dinámica como recurso didáctico. Por lo tanto, los procedimientos metodológicos del Estado de Conocimiento nos guiaron en la planificación, en la organización, análisis y presentación de los datos encontrados. El campo empírico se basó en las bases de datos de las bibliotecas de instituciones que poseen maestrías y doctorados relacionados a la Educación Matemática y en el Banco de Tesis y Disertaciones (BDTD) de CAPES. Se define como punto de partida el año de 1987, por ser el año de la creación del 1º *software* de geometría dinámica y 2017 como marco final debido a que el levantamiento fue realizado en 2018. Los resultados indican a GeoGebra como el *software* más utilizado en las experiencias con el ambiente dinámico. Otro aspecto que surge de los datos recolectados son las influencias de la teoría de registros de representación semiótica y de la didáctica francesa. Las perspectivas están impregnadas por una discusión que valoriza el “aprender a aprender” y la formación para el mercado laboral, enfocándose en los aspectos técnicos en vez de la construcción de conceptos geométricos.

**Palabras-clave:** Enseñanza de Matemática y tecnologías. Estado de Conocimiento. Geometría Plana. Enseñanza Media. GeoGebra.

## 1 INTRODUÇÃO

O olhar para as pesquisas acadêmicas que se dedicam a compreender as finalidades pedagógicas do uso de *softwares* educativos, no ensino da Matemática, revela que elas possuem um destaque no campo do conhecimento científico. Isso é evidenciado nas pesquisas realizadas por Moraes (2016) e também Melo (2006), ao observarem as investigações que abordam a Geometria. Nesse sentido, em busca de compreender o movimento do pensamento dos pesquisadores brasileiros, apresentamos, neste artigo, um recorte de uma pesquisa de mestrado<sup>3</sup> que fez um mapeamento com o objetivo de compreender o cenário apresentado, no qual observamos as principais discussões e tendências presentes no *corpus* selecionado.

---

<sup>3</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) (Código de Financiamento 001.)

Os resultados obtidos neste Estado do Conhecimento nos permitiram identificar o que é mais frequente e os principais temas que demarcam o percurso de investigação sobre a temática relativa ao uso de *softwares* educativos no ensino da Matemática (ROMANOWSKI; ENS, 2006; MORAES, 2016). Desta maneira, foi possível analisar como as pesquisas da área da Educação Matemática tratam esta temática, principalmente aquelas que dizem respeito à presença dos *softwares* de Geometria Dinâmica (SGD) em espaços de ensino e aprendizagem no ensino médio.

Vale destacar que os *softwares* de Geometria Dinâmica são recursos didáticos que contribuem para a criação, visualização e manipulação de objetos geométricos, favorecendo a exploração de propriedades geométricas. Esse tipo de *software* possui ferramentas da régua e compasso disponíveis em ambiente computadorizados, conectados à internet, que permitem a construção de objetos geométricos por meio das propriedades que os definem (GRAVINA, 2001). Isto é, são ferramentas que proporcionam a construção de objetos geométricos que podem ser manipulados na tela do computador.

O *corpus* da pesquisa foi organizado a partir das pesquisas publicadas na área de ensino, cujo propósito era investigar os processos de ensino e aprendizagem da geometria no ensino médio com *softwares* de Geometria Dinâmica. Para a sua definição, consideramos alguns aspectos. A definição do interstício observou o surgimento do primeiro *software* de Geometria Dinâmica em 1987: o Cabri-géomètre<sup>4</sup> - marco inicial - e o final foi 2017 em função do limite de conclusão da pesquisa.

A identificação dos textos foi realizada a partir da plataforma Sucupira<sup>5</sup> da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), buscando os cursos por área de avaliação, nos programas de pós-graduação vinculados à área de Ensino. Essa busca resultou em 175 programas<sup>6</sup>, dos quais 59 são cursos de pós-graduação relacionados à Educação Matemática. Destes, obtivemos 92 pesquisas que continham no título, resumo, nas palavras-chave ou em outros elementos do texto os seguintes termos: “Geometria Plana”,

---

<sup>4</sup> *Software* de geometria dinâmica que possui régua e compasso virtuais para a realização de construções geométricas. Os objetos geométricos construídos podem ser manipulados pelo computador, imprimindo dinamismo às configurações (GRAVINA, 2001). Sua primeira versão foi desenvolvida por Yves Baulac, Franck Bellemain e Jean Marie Laborde no Laboratório de Estruturas Discretas e de Didática do Instituto de matemática Aplicada da Universidade de Grenoble, na França. O *software* chegou ao Brasil apenas em 1992 e a PUC-SP é a instituição brasileira que representa o *software* no país (ROSA, 2009).

<sup>5</sup> É uma ferramenta da Capes para coletar informações, realizar análises, avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação, cujo endereço é: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>.

<sup>6</sup> Pesquisa realizada entre setembro e outubro de 2018. Nos documentos da área de ensino elaborados nos anos 2016 e 2019, havia um total de 148 e 181 programas ativos, respectivamente (CAPES, 2016; 2019). Entretanto, não há documento da área de ensino, que tenha sido elaborado no ano de 2018, que possa mostrar o quantitativo de programas que encontramos.

“Geometria Dinâmica”, “*software* no ensino de Geometria Plana” e “ensino médio”. Conferimos o quantitativo encontrado no Banco de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES, que resultou em 93 pesquisas.

A última etapa consistiu na leitura do resumo e da introdução, cujo intuito foi a seleção de textos que investigaram o uso de *softwares* de geometria no ensino de Geometria Plana no ensino médio. Foram selecionadas para o *corpus* 42 pesquisas, para as quais foi realizada uma leitura integral, com a finalidade de compreendermos a maneira como são abordadas a relação entre a educação e as tecnologias na área da Educação Matemática.

## 2 A CONSTRUÇÃO DO *CORPUS*: PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES

A opção de realizar uma pesquisa de caráter teórico e bibliográfico, do tipo Estado do Conhecimento, ocorreu por compreendermos que esta metodologia permite a apreensão do pensamento científico no movimento das produções que estão acontecendo em um determinado intervalo de tempo histórico. Esta perspectiva possibilita observar e analisar para além dos dados quantitativos e descritivos. É possível fazer uma análise crítica, compreender as concepções teóricas e metodológicas da área, indicando tendências, recorrências e ausências. Esse tipo de investigação contribui para a obtenção de uma visão do que foi produzido, estimulando a produção de novas pesquisas e sinalizando caminhos que permitam aprofundamentos do estatuto teórico e metodológico de um determinado campo (FERREIRA, 2002; ROMANOWSKI; ENS, 2006; VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014).

A análise dos dados foi realizada com base no movimento dialético, partindo das informações mais visíveis nas pesquisas, para avançar no entendimento dos aspectos que se apresentam no contexto observado. O pensamento é movimento e se põe entre dois pólos determinados, o imediato e o mediato. Esses pares opostos designam momentos e fases do pensamento indissolivelmente ligado (LEFEBVRE, 1983).

O imediato é também chamado de conhecimento evidente e apriorístico. Ele indica a coisa a conhecer e não o que a coisa é de fato. O mediato é a percepção obtida por meio do trabalho de entendimento que supera as sensações e lhes acrescentam os conhecimentos adquiridos. Tais sensações passam a ser um elemento da percepção tomada como um todo. Isso significa que o mediato pode se tornar imediato (LEFEBVRE, 1983), isto é, o mediato torna-se imediato, porém mais aprofundado. A isto a dialética chama de ‘imediato superior’,

que é o imediato enriquecido e desenvolvido por meio da mediação. Aqui entendemos a mediação como movimento do pensamento sob o ponto de vista da relação pedagógica.

Consideramos os modos em que ocorre a atividade do pensamento humano por meio da relação entre o conteúdo da Geometria Plana, o aluno, o professor e o meio da prática pedagógica ao utilizar *softwares* de Geometria Dinâmica. O caminho a ser percorrido para a reflexão desta relação deve partir da observação das atividades mediadas pelos artefatos.

Nesse sentido, o Quadro 1 ilustra a construção do *corpus* conforme mencionado anteriormente, composto por 42 trabalhos, sendo uma tese e 41 dissertações. Ao analisarmos a distribuição das pesquisas por região, vemos que boa parte se encontra nas instituições das Regiões Sudeste e Sul do país. Esta expressiva proporção pode ser explicada pela quantidade de programas da área de ensino que existem nessas regiões.

Outro aspecto relevante diz respeito ao quantitativo de pesquisas do *corpus* nos mestrados profissionais e acadêmicos e a ausência nos doutorados profissionais. É importante esclarecer que a aprovação dos doutorados profissionais, no Brasil, é recente e ocorreu por meio da Resolução n. 7/2017<sup>7</sup> da CAPES.

O Quadro 1 mostra a proporcionalidade de pesquisas do *corpus* por instituição, ano, autor, título e tipo de programa (Mestrado Acadêmico=MA; Mestrado Profissional=MP e Doutorado Acadêmico=DO).

CORPUS SELECIONADO - PESQUISAS SOBRE O USO DE SOFTWARES DE GEOMETRIA DINÂMICA NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NO ENSINO MÉDIO					
Nº	IES	Ano	Autor	Título	MA/MP/DO
1	UFN	2017	Anne Desconsi Hasselmann Bettin	O Geogebra 3D na construção da pirâmide a partir de seu tronco: registros de representação semiótica	MA
2	UFN	2013	Guilherme Baggio Marin	O <i>software</i> Cabri 3D como ferramenta de auxílio ao ensino e visualização de seções planas no cubo para alunos do ensino médio	MP
3	UFN	2012	Adilson Ortiz Bittencourt	O ensino da trigonometria no ciclo trigonométrico, por meio do <i>software</i> Geogebra	MP
4	UFN	2016	Nadia Roberta Quaini Bresolin	Geometria sintética: investigação sobre o uso de um <i>software</i> de Geometria Dinâmica como meio para demonstrações visuais	MP
5	UFN	2017	Denise Ritter	O ensino de probabilidade geométrica: desafios e possibilidades	MA
6	UFMS	2015	Mirian José da Silva	O uso da lousa digital e um estudo sobre circunferência com alunos do 3º ano do Ensino Médio	MA
7	UFS	2011	Laerte Silva da Fonseca	A aprendizagem das funções trigonométricas na	MA

<sup>7</sup> Resolução n. 07, de 11 de dezembro de 2017. Estabelece as normas para o funcionamento dos cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Disponível em: <http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=199#anchor>. Acesso em: 06 nov. 2019.

## CORPUS SELECIONADO - PESQUISAS SOBRE O USO DE SOFTWARES DE GEOMETRIA DINÂMICA NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NO ENSINO MÉDIO

				perspectiva da Teoria das Situações Didáticas	
8	IFG	2014	Tattiana Fernandes de Oliveira Melo	O <i>software</i> Geogebra como um elemento mediador na formação do conceito de polígonos semelhantes: um estudo na perspectiva do ensino desenvolvimental.	MA
9	PUC/SP	2006	Márcia Yolanda Rosalves	Relações entre os pólos do visto e do sabido no Cabri 3D: Uma experiência com alunos do ensino médio.	MP
10	PUC/SP	2006	Silviane Rigolon Luis	Concepção de uma sequência de ensino para o estudo da semelhança: do empírico ao dedutivo.	MP
11	PUC/SP	2006	Benedita Natsuko Tojo	Concepção de uma sequência didática para o ensino/aprendizagem da congruência.	MP
12	PUC/SP	2007	Fabiana Hajnal	O estudo do paralelismo no ensino da geometria analítica plana: do empírico ao dedutivo.	MP
13	PUC/SP	2009	Gina Magali Horvath Miranda	Um sistema baseado em conhecimento com interface em língua natural para o ensino de transformações geométricas.	MP
14	PUC/SP	2009	Márcia Cristina dos Santos Amorim	Argumentação e prova: uma situação experimental sobre quadriláteros e suas propriedades.	MP
15	PUC/SP	2009	Carlos Francisco Borges	Transição das razões trigonométricas do triângulo retângulo para o círculo trigonométrico: uma sequência para o ensino	MP
16	PUC/SP	2010	Ricardo Uchoa Fernandes	Estratégias pedagógicas com uso de tecnologias para o ensino de trigonometria na circunferência	MP
17	PUC/SP	2010	Péricles Bedretchuk Araújo	Situações de aprendizagem: a circunferência, a mediatriz e uma abordagem com o Geogebra	MP
18	PUC/SP	2011	Wadames Procópio	O currículo de matemática do Estado de São Paulo: sugestões de atividades com o uso do Geogebra. 2011	MA
19	PUC/SP	2011	Mitchell Christopher Sombra Evangelista	As transformações isométricas no Geogebra com a motivação etnomatemática	MP
20	UNIAN-SP	2015	Carlos Roberto da Silva	Articulação das representações cartesianas, paramétrica e polar de retas e circunferências, na transição do ensino médio e do Ensino Superior	DO
21	UNIAN-SP	2014	Lidiane Ferreira Nunes	A lei dos cossenos no ambiente Geogebra: explorando relações de registros de representações semióticas	MA
22	UNIAN-SP	2013	Rodrigo de Almeida Pupo	O uso das tecnologias digitais na formação na formação continuada do professor de Matemática	MA
23	UNIAN-SP	2012	Ronaldo Barros Orfão	Professores de Matemática em um grupo de estudos: uma investigação sobre o uso de tecnologia no ensino de funções trigonométricas	MA
24	UNICSUL	2015	Júlio César Ferri	O uso do Geogebra no processo de ensino e aprendizagem de matemática no Ensino Médio	MA
25	UEPB	2012	Helder Gustavo Pequeno dos Reis	Compreensão dos conceitos perímetro da circunferência e área do círculo com o auxílio do Geogebra	MP
26	UEPB	2015	Marcella Luanna da Silva Lima	Sobre pensamento geométrico, provas e demonstrações matemáticas de alunos do 2º Ano do Ensino Médio nos ambientes lápis e papel e GeoGebra	MA

CORPUS SELECIONADO - PESQUISAS SOBRE O USO DE SOFTWARES DE GEOMETRIA DINÂMICA NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NO ENSINO MÉDIO					
27	UEL	2004	Loreni Aparecida Ferreira Baldini	Construção do Conceito de Área e Perímetro: Uma Sequência Didática com Auxílio de <i>Software</i> de Geometria Dinâmica	MA
28	UEM	2009	Karla Aparecida Lovis	Geometria Euclidiana e Geometria Hiperbólica em um Ambiente de Geometria Dinâmica: o que pensam e o que sabem os professores	MA
29	UNESP/RIO CLARO	2010	Guilherme Henrique Gomes da Silva	Grupos de estudo como possibilidade de formação de professores de matemática no contexto da Geometria Dinâmica	MA
30	UNESP/RIO CLARO	2003	Sirlei Tauber de Almeida	Um Estudo de pavimentação do plano utilizando caleidoscópios e o <i>software</i> Cabri Géomètre II	MA
31	UNESP/RIO CLARO	2002	Rúbia Barcelos Amaral Zulatto	Professores de matemática que utilizam <i>softwares</i> de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas	MA
32	UFAL	2015	Edcarlos Pereira	A utilização de <i>applets</i> no Geogebra para a aprendizagem da trigonometria no Ensino Médio	MP
33	UFAL	2016	Hugo Silva Leão	O uso do Geogebra na aprendizagem de proporcionalidade	MP
34	UFJF	2012	Thales de Lélis Martins Pereira	O uso do <i>software</i> Geogebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para O Ensino Fundamental e Médio	MP
35	UFOP	2010	Carmem Rosilene Vieira	Reinventando a Geometria no ensino médio: uma abordagem envolvendo materiais concretos, <i>softwares</i> de Geometria Dinâmica e a Teoria de Van Hiele	MP
36	UFPEL	2017	Gerson Scherdien Altenburg	Contextualizando Cultura e Tecnologias: Um Estudo Etnomatemático Articulado ao Ensino de Geometria	MP
37	UFMS	2017	Juliane de Carla Berlanda	Mobilizações de registros de representação semiótica no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do <i>software</i> Geogebra	MA
38	UFU	2015	Carlos Eduardo Petronilho Boiago	Área de figuras planas: uma proposta de ensino com modelagem Matemática	MP
39	UFRJ	2010	Wellerson Quintaneiro da Silva	Representações e Definições Formais em Trigonometria no Ensino Médio	MA
40	UFRN	2010	Maria Maroni Lopes	Construção e aplicação de uma sequência didática para o ensino de trigonometria usando o <i>software</i> Geogebra	MA
41	UFRS	2016	Daniel Rodrigues Topanotti	Trigonometria, relação entre movimentos circulares e gráficos com a ajuda do geogebra	MP
42	UFRS	2017	Marciane Linhares Carlos	Parâmetros no Geogebra na construção de circunferências: um estudo sobre raciocínio generalizador com alunos do 3º ano do Ensino Médio	MP

**Quadro 1** - Relação das pesquisas pertencentes ao *corpus*  
Fonte: Oliveira (2020).

Ao realizar o mapeamento<sup>8</sup> das pesquisas, foi possível notar outras características: número de pesquisas por regiões brasileiras, relação entre mestrados profissionais e acadêmicos, tipo de programa de pós-graduação, quantidade de pesquisas publicadas por ano e os *softwares* mais citados nas pesquisas.

Nesse sentido, sublinhamos o número de investigações publicadas por região, conforme apresentamos na Figura 1. A Região Sudeste, com 23 pesquisas, representa 54,8% das pesquisas investigadas, possui mais da metade de todas as pesquisas brasileiras, enquanto a Região Norte não possui pesquisas nessa temática. Observa-se, ainda, que a Região Sul possui 11 pesquisas (26,2%), a Região Nordeste 06 pesquisas (14,2%) e a Região Centro-Oeste 02 pesquisas (4,8%).



**Figura 1** - Distribuição das pesquisas por região  
Fonte: Oliveira (2020).

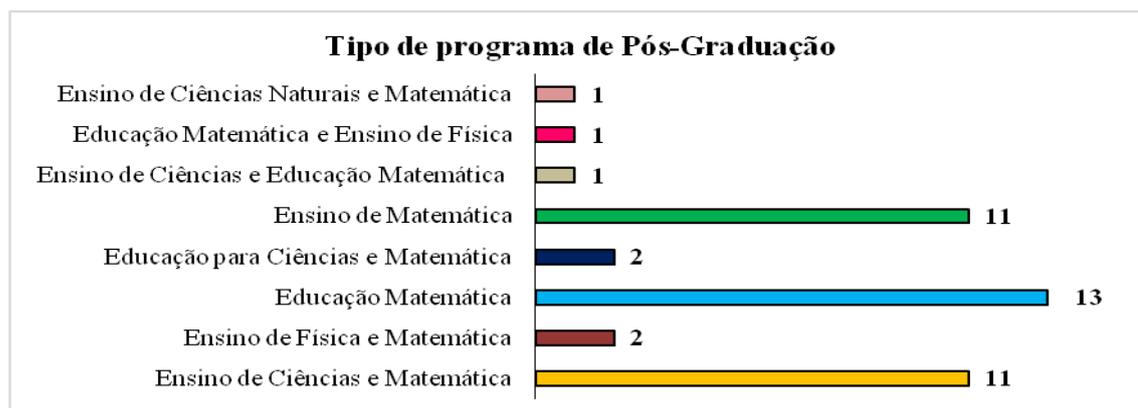
A ausência de pesquisas na Região Norte sinaliza a necessidade de que os pesquisadores invistam esforços para observar esses aspectos nessa região do país, uma vez que uma das justificativas para a criação da área de Ensino foi, justamente, oportunizar a realização de pesquisas que favoreçam a formação de professores em regiões que ficam distantes dos grandes centros de pesquisa (DIAS; THIERRIEN; FARIAS, 2017).

<sup>8</sup> Mapeamento é um termo utilizado por pesquisadores que realizam este tipo de metodologia de pesquisa, Estado do Conhecimento, pois permite a identificação por meio da organização das informações selecionadas nos documentos investigados (FERREIRA, 2002; ROMANOWSKI; ENS, 2006; VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014).

Além disso, foi possível perceber a quantidade de pesquisas produzidas nos mestrados profissionais - 22 pesquisas (52,4%) e nos acadêmicos - 19 pesquisas (45,2%). Apenas 01 pesquisa foi encontrada no doutorado acadêmico (2,4%).

Nesse sentido, cabe a reflexão sobre o propósito dos mestrados profissionais, que surgiram com o objetivo de formar profissionais especializados em diversas áreas científicas e que, além de compreenderem os pressupostos teóricos e científicos, devem formar profissionais que obtenham uma perspectiva reflexiva sobre a prática da sala de aula em cada área do conhecimento. A reflexão deve estar presente nos produtos educacionais apresentados ao final da investigação (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2019).

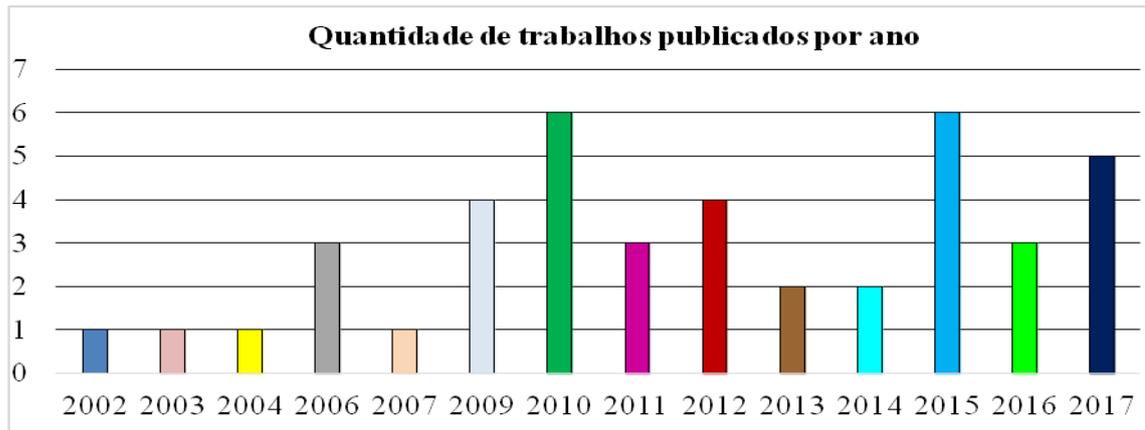
Em relação ao tipo de programa de pós-graduação, notamos que a maior parte das pesquisas foi produzida nos programas de Pós-Graduação de Educação Matemática, Ensino de Ciências e Matemática ou Ensino de Matemática, como vemos no Gráfico 1.



**Gráfico 1** - Tipo de programa de Pós-Graduação  
Fonte: Oliveira (2020).

O Gráfico 2 traz outros elementos relevantes para a compreensão do *corpus*. Trata-se de observar aspectos relacionados ao número de publicações que, conforme os dados encontrados, concentram-se nos anos de 2010, 2015 e 2017. Este fato pode ter ocorrido por influência das políticas públicas educacionais destinadas à introdução das tecnologias na educação, que estavam vinculadas às ações do Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo integrado)<sup>9</sup>.

<sup>9</sup>O Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo integrado) teve sua criação em 2007 e objetivou fomentar a formação voltada para o uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem. Foi criado pelo decreto n. 6.300, de 12 de dezembro de 2007 e veio como uma alteração do nome “ProInfo” (BRASIL, 2007; PRETTO; PASSOS, 2017).



**Gráfico 2** - Quantidade de pesquisas publicadas por ano  
Fonte: Oliveira (2020).

Ao observar a publicação das primeiras pesquisas sobre a temática, nota-se que, a partir de 2002, as publicações iniciam de maneira discreta, até o ano de 2004 (6,6%). O surgimento da área de Ensino trouxe aumento no número de programas de Pós-Graduação, principalmente nos mestrados profissionais que, nos dois últimos quadriênios, tiveram um aumento significativo. Tal fato se refletiu no número de pesquisas concluídas, ou seja, 25 pesquisas desde criação da área de ensino, que aconteceu em 2011. Destaca-se, ainda, que apesar de o termo “Geometria Dinâmica” ter sido originalmente usado em 1990, as primeiras pesquisas começaram a ser publicadas no ano de 2000.

Outro aspecto observado foi identificar quais *softwares* destinados ao ensino de Geometria são mais utilizados; assim, obtivemos: 1) Geogebra (32 ocorrências), 2) Cabri-géomètre (08 ocorrências) e 3) Tabulae (01 ocorrência). Uma das pesquisas não informou qual *software* contribuiu para a pesquisa.

O *software* mais utilizado nas pesquisas, o Geogebra, foi desenvolvido por Markus Hohenwarter. O geogebra é um *software* livre<sup>10</sup>, originalmente foi escrito em Java<sup>11</sup>, mas já integra outras tecnologias. Pode ser utilizado *online* e *offline*. O *download*<sup>12</sup> é gratuito e está disponível para diversos sistemas operativos e idiomas. Permite o trabalho com Geometria, Álgebra, Cálculo e Estatística e Probabilidade em todas as fases de ensino (PEREIRA, 2012). Isso possibilita ao professor o desenvolvimento de estratégias didáticas que favorecem o desenvolvimento do pensamento geométrico, colaborando com o processo de ensino da

<sup>10</sup> *Software* livre “[...] permite ao usuário a liberdade de usá-lo em diferentes formas, fazer modificações, distribuir e copiar sem a obrigatoriedade de pagar por isso” (MACÊDO; ALMEIDA; VOELZKE, 2016, p. 6).

<sup>11</sup> Linguagem de programação orientada a objetos, criada por James Gosling e divulgada em 1994 pela Sun Microsystems. Inicialmente era para ser utilizada em dispositivos eletrônicos inteligentes, com o tempo, passou a ser utilizada em pequenos programas executados em navegadores de internet. A linguagem Java pode ser executada em qualquer máquina ou sistema, além daquela que foi em que foi criada (FIGUEIRA, 2005).

<sup>12</sup>Disponível para *download* em: <https://www.geogebra.org/download?lang=pt>.

matemática, e proporciona o desenvolvimento de atividades que permitem a investigação, a interação e a testagem (TEIXEIRA; MUSSATO, 2020).

O segundo *software* mais utilizado nas pesquisas é o Cabri-Géomètre. Esse *software* está disponível em 2D, em que é possível realizar o trabalho com a Matemática em 02 dimensões, bem como em 3D, para construções em 03 dimensões. Das 08 pesquisas, 06 utilizaram o Cabri 2D e 02 utilizaram o cabri 3D. O Cabri-Géomètre foi desenvolvido por Jean-Marie Laborde, na Universidade Joseph Fourier de Grenoble, no Laboratório de Estruturas Discretas e de Didática do Instituto de Informática e Matemática Aplicada (IMAG). Ele é resultado de estudos de um grupo de pesquisadores, orientados pelo pesquisador Jean Marie Laborde, e permite a elaboração de atividades que abordam conteúdos de geometria, álgebra, trigonometria, geometria espacial, geometria descritiva, entre outros (BALDINI, 2004).

O terceiro *software* mais citado é o *Tabulae*, que foi desenvolvido pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 1998. Ele usa a linguagem de programação Java, é gratuito e compatível com vários sistemas operacionais. Este *software* favorece a interação na resolução de problemas geométricos e permite que o usuário envie as construções para outros computadores conectados em rede (GUIMARÃES, 2001).

As informações apresentadas, até aqui, ilustram aspectos quantitativos que permitem descrever a forma como as pesquisas que abordam o uso de *softwares* de Geometria Dinâmica se constituem em contextos de ensino da Geometria Plana no ensino médio. No entanto, para avançar com a análise, se faz necessário ampliar a compreensão dos achados da pesquisa por meio de aspectos que estão intrínsecos à sala de aula e às questões pedagógicas.

### 3 O CENÁRIO ANALISADO: ALÉM DO APARENTE

Além das características quantitativas, as informações obtidas permitiram observar aspectos de natureza qualitativa, que sinalizam as principais características presentes nas bases teóricas das pesquisas analisadas. Nessa perspectiva, observam-se os autores mais citados nas referências do *corpus*, principalmente aqueles que se dedicam às discussões pedagógicas, que abordam o ensino de Geometria Plana, no ensino médio, utilizando *softwares* de Geometria Dinâmica. Foram catalogados 975 autores e os 12 autores mais citados ou aqueles que tiveram ocorrência em pelo menos 10 pesquisas estão listados na Tabela 1.

**Tabela 1- Autores mais citados nas pesquisas do corpus**

	<b>Autor</b>	<b>Nº de Ocorrências</b>	<b>%</b>
1	Gravina, M. A	17	40,48
2	Valente, J. A.	17	40,48
3	Kenski, V. M	14	33,33
4	Artigue, M.	12	28,57
5	Ponte, J. P.	12	28,57
6	Borba, M. C.; Penteadó, M. G.	11	26,19
7	Dante, L. R.	11	26,19
8	Eves, H	11	26,19
9	Almouloud, S. A	10	23,81
10	Borba, M. C.	10	23,81
11	Boyer, C. B.	10	23,81
12	Duval, R.	10	23,81

Fonte: Oliveira (2020).

Maria Alice Gravina e José Armando Valente se destacaram com 17 ocorrências. A primeira autora é citada para explicar o conceito de Geometria Dinâmica e sua relevância na educação, ao tratar dos processos de ensino e aprendizagem de matemática com tecnologias, enfatizando as possibilidades de uso dos *softwares* de Geometria Dinâmica.

Enquanto isso, José Armando Valente é mencionado nas discussões que defendem o abandono de metodologias tradicionais de ensino e o uso de tecnologias em ambientes de ensino e aprendizagem. Sublinham-se, nessas discussões, o uso do termo “Sociedade do Conhecimento” e a discussão do papel da escola como responsável pela formação do homem diante das mudanças do mundo contemporâneo. Destaca-se, ainda, a abordagem construcionista a partir das ideias de Seymour Papert<sup>13</sup>. Nessa perspectiva, o uso do computador permite ao estudante a construção do seu próprio conhecimento e, por isso, a relevância do professor em promover o desenvolvimento de competências que permitam ao sujeito habilidades de “aprender a aprender”.

Portanto, ganha destaque o entendimento de que o conhecimento é adquirido pelo próprio indivíduo, em detrimento daquele que surge em espaços destinados à formação, isolando os debates que focalizam o papel da escola na preparação dos indivíduos, de maneira a acompanhar os processos de mudança da sociedade e dos conhecimentos produzidos em cada época. O que nos chama a atenção é a importância de observar uma concepção de

<sup>13</sup> Foi um matemático e educador sul-africano. Seus estudos estiveram ligados a tecnologia na educação. Sob influência das ideias de Piaget, este estudioso acreditava que a aprendizagem da Matemática se dava com base nas experiências concretas e sensoriais. Sua defesa era a de que se deve ensinar a criança a pensar. Desenvolveu a linguagem de programação denominada LOGO, criada com o intuito de incentivar a criança a “controlar” a máquina, numa posição ativa. Para ele, ao fazer isso, a criança reelabora o seu próprio pensamento (PAPERT, 1985).

educação que considere os papéis dos sujeitos, numa perspectiva de construção do conhecimento científico pertencente à história do homem, de maneira que as estratégias didáticas e pedagógicas permitam estabelecer relações entre quem ensina e quem aprende, ao utilizar as tecnologias, como é a defesa de Duarte (2000).

A defesa do uso de tecnologias como justificativa de pertencimento destes objetos à “sociedade do conhecimento” traz, em seu bojo, a implícita ideologia de uma sociedade que prioriza valores capitalistas (CHAUÍ, 2003; DUARTE, 2008). E, dessa forma, o conhecimento é considerado como força produtiva destinada à reprodução da sociedade de classes e não como conhecimentos científicos produzidos pelo homem, que permitem uma compreensão crítica da realidade.

De acordo com Duarte (2000), o processo de difusão do modelo econômico, político e ideológico do neoliberalismo reforça a formação de cidadãos autônomos. Logo, a ideologia que perpassa discussões dessa natureza fortalece a continuidade da hegemonia burguesa na educação.

Outro aspecto, observado nas pesquisas, diz respeito ao ciclo de ações e à espiral da aprendizagem na construção do conhecimento, quando o aprendiz interage com o conteúdo ao usar o computador (VALENTE, 1999, 2005). Segundo Valente (2005), a construção do conhecimento com o computador ocorre em quatro fases: descrição, execução, reflexão e depuração. A *descrição* seria o momento em que o sujeito descreve uma solução para um problema e a *execução* seria a resposta do computador aos comandos. Todavia, se a resposta não for a esperada, há o momento de *reflexão e depuração*. A *reflexão* passa pela abstração empírica, pseudo-empírica e reflexionante. A empírica é quando se obtém as primeiras características físicas do objeto para avançar sobre a abstração pseudo-empírica e obter as deduções das propriedades inerentes. Assim, o sujeito elevaria as abstrações para um nível superior, o do reflexionamento. Na *depuração*, o sujeito analisa os resultados obtidos e inicia nova descrição, caso a resposta não seja adequada. Isso faria emergir um novo ciclo de ações, o que justifica a representação dada de uma espiral.

A terceira autora mais citada, Vani Moreira Kenski (14 ocorrências), é associada ao discurso de que as “novas tecnologias” impõem desafios para a educação e que, na sociedade moderna, a escola é um espaço onde elas precisam ser difundidas. Nas justificativas, observa-se a relação indissociável entre as tecnologias e a educação ao estarem vinculadas a ambientes sociais. Tal fato reforça a necessidade de se construir uma cultura informática educacional e,

por sua vez, uma reestruturação das teorias educacionais e da ação educativa diante desse fenômeno (KENSKI, 2007, 2003). Isso pode ser ilustrado nos excertos:

*Kenski (2007, p.43) fala que — assim como na guerra, a tecnologia também é essencial para a educação. Ou melhor, educação e tecnologia são indissociáveis (P21, p. 57).*

*[...] Segundo Kenski (2007) a tarefa de acompanhar à complexidade que os avanços tecnológicos impõem a todos, indistintamente, perpassa por adaptar-se a mesma (P34, p. 20).*

Os fatos mostram algumas reflexões sob essa dimensão a partir da contribuição de Peixoto (2012). Nota-se que o ponto de vista dessas investigações coloca a tecnologia como a responsável por alternativas pedagógicas exitosas, ou seja, a tecnologia é colocada no centro da discussão. Esta compreensão é indicada por Peixoto (2012) como uma abordagem tecnocêntrica, ou seja, os objetivos técnicos são tidos como eficazes e contribuem para superar as dificuldades no âmbito educacional e para promoverem a melhoria na educação.

Outro aspecto que nos chamou a atenção diz respeito às pesquisas que citam a Engenharia Didática, sendo 12 ocorrências. Artigue foi a quarta autora mais citada. As pesquisas empregam a Engenharia didática para trabalhar com sequências de ensino ao utilizar *softwares* de Geometria Dinâmica. A Engenharia Didática foi desenvolvida e amplamente divulgada por Michèle Artigue, em 1988, apesar de ter sido criada pelo educador matemático francês Guy Brousseau. É uma forma de trabalho didático, uma maneira particular de organizar a metodologia de uma pesquisa. A principal característica é a realização de ações didáticas em aula por meio da criação, realização, observação e análise de sequências de ensino (ARTIGUE, 1988; ALMOULOU; COUTINHO, 2008).

Com 12 ocorrências, João Pedro da Ponte foi citado nas pesquisas que abordam a relevância da “Investigação Matemática” e da “Resolução de Problemas” no ensino de matemática, bem como para a discussão sobre formação, desenvolvimento e prática de professores com tecnologias. Embora esse autor não tenha esse objeto de estudo em suas investigações, ele defende que o ambiente informatizado pode possibilitar uma aprendizagem significativa, desde que haja uma reorganização do espaço físico, da prática docente, do tempo e o incentivo à formação continuada de professores. As pesquisas, que se baseiam nesse autor, o utilizam para discutir a formação inicial e continuada do professor.

Os autores Marcelo de Carvalho Borba e Miriam Godoy Penteado tiveram 11 ocorrências nas pesquisas do *corpus* que tratam da “Zona de conforto”, “Zona de risco” e a noção de “seres humanos com mídias”. A compreensão dos autores é a de que a Zona de conforto é evidente nos momentos de uma aula tradicional, em que tudo é conhecido,

previsível e controlável pelo professor. Em uma atividade que utiliza *softwares* de Geometria Dinâmica, podem acontecer situações desconhecidas, em que o professor não consegue ter o controle da turma e da situação de aprendizagem, o que é identificado por Borba e Penteado (2012) como situação de Zona de risco. Na perspectiva dos autores, quando o professor está na zona de risco, ele pode desfrutar das possibilidades que a informática oferece, uma vez que a incerteza e a imprevisibilidade são possibilidades para o desenvolvimento do aluno, do professor e das situações de aprendizagem (BORBA; PENTEADO, 2012).

Observamos que tais conceitos estão sendo apropriados na realização das pesquisas acadêmicas. Isso ocorre porque, apesar de serem citados, ainda não possuem análises que façam relação com a prática pedagógica em ambientes informatizados. As discussões que confirmem, refutem ou mesmo ilustrem as situações didáticas ainda devem ser aprofundadas por parte da comunidade científica.

O décimo autor mais citado foi Marcelo de Carvalho Borba, que afirma que a presença dos recursos tecnológicos imprime às escolas uma mudança no currículo e no papel do professor para lidar com novas situações na sala de aula, como vemos no excerto:

*A utilização e a implementação de recursos tecnológicos na educação, tanto na escola pública quanto na privada, tem levantado diversas questões, das quais Borba (1999, p. 285) destaca “as preocupações relativas às mudanças curriculares, às novas dinâmicas da sala de aula, ao novo papel do professor e o papel do computador nesta sala de aula” (P28, p. 54).*

Outro aspecto, relacionado ao conteúdo das pesquisas investigadas, diz respeito à contribuição teórica no campo da Educação Matemática. Nesse sentido, percebemos as influências da Teoria dos Registros de Representações Semióticas (TRRS), que destacou o 12º autor mais citado, Raymond Duval. Ele está presente nas abordagens que tratam da compreensão de alguns conceitos matemáticos por meio da utilização de diferentes tipos de registros de representação: numérico, geométrico, figural ou algébrico (DUVAL, 2011; FREITAS; REZENDE, 2013).

Destaca-se, ainda, a recorrência aos historiadores matemáticos Howard Eves (11 ocorrências) e Carl Benjamin Boyer (10 ocorrências), utilizados nas pesquisas que apresentam elementos da história da matemática. O autor Luiz Dante foi referenciado 11 vezes nas abordagens sobre o conteúdo da Geometria Plana. Almouloud foi citado 10 vezes como referência à metodologia da Engenharia Didática, tendo por base as ideias de Michèle Artigue.

Há outros aspectos que foram latentes nas pesquisas. O primeiro é ausência de discussão sobre as questões históricas, sociais, culturais e econômicas. A segunda se refere

aos aspectos pedagógicos, em que houve ausência de reflexões sobre: a relação entre o conteúdo e as situações concretas; a relação entre o conteúdo e outras disciplinas; exemplos e contextualização do conteúdo, bem como a forma em que ocorreu a avaliação da aprendizagem. Além disso, foram poucas as pesquisas sobre aspectos que dizem respeito à realidade dos sujeitos e do contexto para se pensar no objeto matemático.

#### 4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O estudo apresentou o cenário composto pelas pesquisas sobre o ensino de Geometria Plana no ensino médio, que utilizam os *softwares* de Geometria Dinâmica como recurso didático. Apresentamos a discussão por meio de um mapeamento realizado das teses e dissertações que abordaram a temática proposta.

A realização desta pesquisa permite o exercício do pensamento sobre aspectos presentes em contextos que se dedicam à temática e a forma como se desenham os modos de apropriação das tecnologias nos espaços formativos. Assim, o desenvolvimento desta pesquisa permitiu apresentar os *softwares* destinados ao ensino de geometria, que estão presentes nas pesquisas e que tratam a relação entre tecnologias e educação matemática. Desse modo, reforça-se a relevância de novas pesquisas a partir deste tipo de mapeamento.

Ao identificamos que o *software* mais utilizado nas pesquisas foi o Geogebra; observamos, também, as compreensões pedagógicas que sustentam esses estudos, visto que nosso objeto de estudo aborda as relações entre a educação e as tecnologias. Dessa forma, identificamos as perspectivas teóricas da didática da matemática, da escola francesa e de teorias da psicologia cognitiva contemporânea.

Ao analisar aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem, notamos a necessidade de aprofundar as discussões dos elementos constitutivos do trabalho pedagógico do professor quando organiza suas atividades de ensino, como, por exemplo: a organização do conteúdo, a avaliação, o papel do aluno, do professor, entre outros. Isso porque, mais que se filiar a uma tendência pedagógica, é importante observar a concepção de educação que é a base dos estudos.

Assim, compreende-se a valorização dos aspectos instrucionais, que estão presentes em muitos textos que compuseram *o corpus*. Isto é, notamos que existe um destaque das horas destinadas à familiarização dos *softwares* e aos aspectos técnicos, no qual as análises são tratadas sob uma dimensão tecnocêntrica (MORAES; PEIXOTO, 2017). Esse discurso

compreende a tecnologia como possibilidade de reconfiguração do ambiente escolar e do papel da educação, além de vincular o uso das tecnologias às propostas de inovação pedagógica. O que, em nosso entendimento, distancia o pensamento investigativo dos aspectos que devem ser compreendidos quando se tem como objeto de estudo as questões que dizem respeito ao ensino e à aprendizagem.

Finalmente, destacamos a importância da construção dos conceitos de geometria na escola, pois é papel da educação fornecer uma formação científica ao sujeito, por meio do acesso ao conhecimento sistematizado, resultado do trabalho humano e uma necessidade social. A apropriação do conhecimento possibilita ao sujeito a compreensão da realidade e a participação ativa na vida social, podendo contribuir para a construção de processos que permitam a transformação do contexto em que se vive.

## REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.3, n. 6, p. 62-77. 2008. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2008v3n1p62>.

ARTIGUE, Michèle. **Ingénierie Didactique**. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, p. 281-308. 1988.

BALDINI, Lorena Aparecida Ferreira. **Construção do conceito de área e perímetro**: uma sequência didática com auxílio de *software* de Geometria Dinâmica. 2004. 179f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/dissertacao\\_loreni.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/dissertacao_loreni.pdf). Acesso em: 25 nov. 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho.; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRASIL. **Decreto n. 6.300, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo. Brasília, dez. 2007. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6300-12-dezembro-2007-566380-publicacaooriginal-89955-pe.html>. Acesso em: 25 nov. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Documento de área**: área 46, ensino. 2016. Disponível em: [https://pos.cepae.ufg.br/up/480/o/DOCUMENTO\\_DE\\_AREA\\_ENSINO\\_2016\\_final.pdf](https://pos.cepae.ufg.br/up/480/o/DOCUMENTO_DE_AREA_ENSINO_2016_final.pdf). Acesso em: 25 nov. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Documento de área**: área 46, ensino. 2019. Disponível em:

[http://capes.gov.br/images/Documento\\_de\\_%C3%A1rea\\_2019/ENSINO.pdf](http://capes.gov.br/images/Documento_de_%C3%A1rea_2019/ENSINO.pdf). Acesso em: 25 nov. 2019.

CHAUÍ, Marilena. A universidade pública sob nova perspectiva. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, n. 24, p. 5-15, set./out./nov./dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n24/n24a02.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

DIAS, Ana Maria Iório; THERRIEN, Jacques; FARIAS, Isabel Maria Sabino de. As áreas de educação e ensino da CAPES: identidade, tensões e diálogos. **Revista Educação e Emancipação**, São Luís, v. 10, n. 1, jan./abr. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2358-4319.v10n1p34-57>.

DUARTE, Newton. **Vygotsky e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?**: Quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação. 1 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. (Coleção Polêmicas do nosso tempo, 86).

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma**: Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. 1.ed. São Paulo: PROEM, 2011.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “Estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>.

FIGUEIRA, Jalves. S. Easy java simulations: modelagem computacional para o ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 613-618. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172005000400017>.

FREITAS, José Luiz Magalhães de; REZENDE, Veridiana. Entrevista: Raymond Duval e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. **Revista paranaense de educação matemática**, Campo Mourão, v. 2, n. 2, p. 10-34. 2013. Disponível em: <http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/963>. Acesso em: 25 nov. 2019.

GUIMARÃES, Luiz Carlos. Ferramentas Computacionais para o Ensino de Matemática à Distância. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - ENEM, 7. 2001, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro (RJ), UFRJ, 2001. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>. Acesso em: 25 nov. 2019.

GRAVINA, Maria Alice. **Os ambientes de Geometria Dinâmica e o pensamento lógico-dedutivo**. 2001. 277f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2545/000321616.pdf?sequen>. Acesso em: 25 nov. 2019.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal Lógica dialética**. 3 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

MACÊDO, Josué Antunes de; ALMEIDA, Samara Neves de; VOELZKE, Marcos Rincon. Descrições de programas livres e gratuitos para o ensino de Matemática. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 3-19, mai. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2316-9451.2016v4n2p3>.

MELO, Marisol Vieira. **Três décadas de pesquisas em Educação Matemática na UNICAMP: um estudo histórico a partir de teses e dissertações**. 2006. 288 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas-SP, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253783?mode=full>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MORAES, Moema Gomes. **Pesquisas sobre educação e tecnologias: questões emergentes e configuração de uma temática**. 2016. 159f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/3436>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MORAES, Moema Gomes; PEIXOTO, Joana. Estado do Conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: “educação e tecnologias” em questão. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 3, p. 321-338, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/rea.v25i3.9722>.

OLIVEIRA, Juliane da Cruz. **O estado do conhecimento sobre a Geometria Plana no ensino médio utilizando softwares de Geometria Dinâmica (1987 a 2017)**. 2020. 182f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2020. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10444>. Acesso em: 12 dez 2020.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985. Tradução e prefácio de José Armando Valente, da UNICAMP, SP.

PEIXOTO, Joana. Alguns mitos sobre a tecnologia e a inovação pedagógica. *In: JORNADAS LATINOAMEIRANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA*, 9. 2012, Cidade do México. **Balance del campo ESOCITE en América Latina y desafíos**. Cidade do México: Univesidad Nacional Autónoma de México, v. 1, 2012.

PEREIRA, Thales de Lelis Martins. **O uso do software geogebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio**. 2012. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/05/DISSERTA%c3%87%e3%83O-Thales-de-Lelis-N.pdf>. Acesso em: Acesso em: 12 dez 2020.

PRETTO, Nelson de Luca.; PASSOS, Maria Sigmar Coutinho. Formação ou capacitação em TIC? Reflexões sobre as diretrizes da UNESCO. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 9-31, set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2017.30490>.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24176>. Acesso em: 25 nov. 2019.

ROSA, Kelly Cristina. **Ambientes computacionais no contexto da geometria: Panorama das teses e dissertações do Programa de Educação Matemática da PUC-SP de 1994 a 2007**. 2009. 106f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11405>. Acesso em: 25 nov. 2019.

TEIXEIRA, Alcinda Souza Muniz; MUSSATO, Solange. Contribuições do *software* Geogebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos anos iniciais do ensino fundamental. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.]**, v. 8, n. 3, p. 449-466, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i3.10835. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10835>. Acesso em: 19 dez. 2020.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando. **A espiral da aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. [s.n.]. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2005. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/284458/1/Valente\\_JoseArmando\\_LD.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/284458/1/Valente_JoseArmando_LD.pdf). Acesso em: 19 dez. 2020.

VIEIRA PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2317>. Acesso em: 25 nov. 2019.

---

## NOTAS

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Introdução: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Referencial teórico: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Análise de dados: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Discussão dos resultados: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Conclusão e considerações finais: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Referências: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Revisão do manuscrito: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

Aprovação da versão final publicada: Juliane da Cruz Oliveira e Moema Gomes Moraes

## CONFLITOS DE INTERESSE

As autoras declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

## DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

As autoras declaram que disponibilizarão os dados utilizados na pesquisa (teses e dissertações). Caso o leitor tenha interesse, entre em contato com a primeira autora. Também informamos que os dados utilizados na pesquisa estão informados no Apêndice 1, com seus devidos links de acesso.

## CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

## APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

## COMO CITAR - ABNT

OLIVEIRA, Juliane da Cruz; MORAES, Moema Gomes. As pesquisas sobre o uso de *softwares* de geometria dinâmica no Brasil. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 9, n. 1, e21001, janeiro-abril, 2021. DOI: [10.26571/reamec.v9i1.11147](https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11147).

## COMO CITAR - APA

Oliveira, J. C., & Moraes, M. G. (2021). As pesquisas sobre o uso de *softwares* de geometria dinâmica no Brasil. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 9 (1), e21001. DOI: [10.26571/reamec.v9i1.11147](https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11147).

## LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

## DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

## PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](https://portal.periodicos.ufmt.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

## EDITOR

Dailson Evangelista Costa



## HISTÓRICO

Submetido: 18 de setembro de 2020.

Aprovado: 10 de dezembro de 2020.

Publicado: 13 de janeiro de 2021.

---

## Apêndice 1 - teses e dissertações analisadas

ALMEIDA, Sirlei Tauber de. **Um estudo de pavimentação do plano utilizando caleidoscópios e o software Cabri Géomètre II**. 2003. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90843>. Acesso em: 03 jan. 2021.

ALTENBURG, Gerson Scherdien. **Contextualizando Cultura e Tecnologias: Um Estudo Etnomatemático Articulado ao Ensino de Geometria**. 2017. 102f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Pelotas, Pelotas, 2017. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/3784>. Acesso em: 03 jan. 2021.

AMORIM, Márcia Cristina dos Santos. **Argumentação e prova: uma situação experimental sobre quadriláteros e suas propriedades**. 2009. 144f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11411>. Acesso em: 03 jan. 2021.

ARAÚJO, Péricles Bedretchuk. **Situações de aprendizagem: a circunferência, a mediatriz e uma abordagem com o Geogebra**. 2010. 121f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10848>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BALDINI, Loreni Aparecida Ferreira. **Construção do conceito de área e perímetro: uma sequência didática com auxílio de software de geometria dinâmica**. 2004. 179f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/dissertacao\\_loreni.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/dissertacao_loreni.pdf). Acesso em: 03 jan. 2021.

BERLANDA, Juliane Carla. **Mobilizações de registros de representação semiótica no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com auxílio do software geogebra**. 2017. 175f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/13533>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BETTIN, Anne Desconsi Hasselmann. **O Geogebra 3D na construção da pirâmide a partir de seu tronco: registros de representação semiótica**. 2017. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2017. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/585>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BITTENCOURT, Adilson Ortiz. **O ensino da trigonometria no ciclo trigonométrico, por meio do software Geogebra**. 2012. 97f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/366>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BOIAGO, Carlos Eduardo Petronilho. **Área de figuras planas: uma proposta de ensino com modelagem Matemática.** 2015. 194f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18762>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BORGES, Carlos Francisco. **Transição das razões trigonométricas do triângulo retângulo para o círculo trigonométrico: uma sequência para ensino.** 2009. 151f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11401>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BRESOLIN, Nadia Roberta Quaini. **Geometria sintética: investigação sobre o uso de um software de geometria dinâmica como meio para demonstrações visuais.** 2016. 108f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/594>. Acesso em: 03 jan. 2021.

CARLOS, Marciane Linhares. **Parâmetros no Geogebra na construção de circunferências: Um Estudo Sobre Raciocínio Generalizador com Alunos do 3º Ano do Ensino Médio.** 2017. 145f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/157965>. Acesso em: 03 jan. 2021.

EVANGELISTA, Mitchell Christopher Sombra. **As Transformações Isométricas no GeoGebra com a Motivação Etnomatemática.** 2011. 193f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10856>. Acesso em: 03 jan. 2021.

FERNANDES, Ricardo Uchoa. **Estratégias pedagógicas com uso de tecnologias para o ensino de trigonometria na circunferência.** 2010. 127f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11445>. Acesso em: 03 jan. 2021.

FERRI, Júlio César. **O uso do geoGebra no processo de ensino e aprendizagem de matemática no ensino médio.** 2015. 116f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015.

FONSECA, Laerte Santos. **A Aprendizagem das Funções Trigonômicas na perspectiva da Teoria das Situações Didáticas.** 2011. 195f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2011. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5085>. Acesso em: 03 jan. 2021.

HAJNAL, Fabiana. **O estudo do paralelismo no ensino da Geometria Analítica Plana: do empírico ao dedutivo.** 2007. 236f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11277>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LEÃO, Hugo Silva. **O uso do geogebra na aprendizagem de proporcionalidade**. 2016. 114f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5091>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LIMA, Marcella Luanna Silva. **Sobre pensamento geométrico, provas e demonstrações matemáticas de alunos do 2º Ano do Ensino Médio nos ambientes lápis e papel e GeoGebra**. 2015. 192f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2336>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LOPES, Maria Maroni. **Construção e aplicação de uma sequência didática para o ensino de Trigonometria usando o software Geogebra**. 2010. 138f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16068>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LOVIS, Karla Aparecida. **Geometria Euclidiana e Geometria Hiperbólica em um Ambiente de Geometria Dinâmica: o que pensam e o que sabem os professores**. 2009. 148f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4452>. Acesso em: 03 jan. 2021.

LUIS, Silviane Rigolon. **Concepção de uma sequência de ensino para o estudo da semelhança: do empírico ao dedutivo**. 2006. 289f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11094>. Acesso em: 03 jan. 2021.

MARIN, Guilherme Baggio. **O software cabri 3D como ferramenta de auxílio ao ensino e visualização de seções planas no cubo para alunos do ensino médio**. 2013. 179f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2013. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/413>. Acesso em: 03 jan. 2021.

MELO, Tattiana Fernandes de Oliveira. **O software Geogebra como elemento mediador na formação do conceito de polígonos semelhantes: um estudo na perspectiva do ensino desenvolvimental**. 2014. 158f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/469>. Acesso em: 03 jan. 2021.

MIRANDA, Gina Magali Horvath. **Um sistema baseado em conhecimento com interface em língua natural para o ensino de transformações geométricas**. 2009. 289f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11387>. Acesso em: 03 jan. 2021.

NUNES, Lidiane Ferreira. **A lei dos cossenos no ambiente geogebra: explorando relações de registros de representações semióticas**. 2014. 188f. Dissertação (Mestrado em Educação

Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/3584>. Acesso em: 03 jan. 2021.

ORFÃO, Ronaldo Barros. **Professores de Matemática em um Grupo de Estudos: Uma Investigação Sobre o uso de Tecnologia no Ensino de Funções Trigonométricas**. 2012. 174f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://silo.tips/download/visualizar#>. Acesso em: 03 jan. 2021.

PEREIRA, Thales de Lélis Martins. **O uso do software geogebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio**. 2012. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1790>. Acesso em: 03 jan. 2021.

PEREIRA, Edecarlos. **A utilização de applets no Geogebra para a aprendizagem da Trigonometria no ensino médio**. 2015. 118f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2015.

PUPPO, Rodrigo de Almeida. **O uso das tecnologias digitais na formação continuada do professor de Matemática**. 2013. 104f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante Anhanguera, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/o-uso-das-tecnologias-digitais-na-formacao-continuada-do-professor#>. Acesso em: 03 jan. 2021.

PROCÓPIO, Wadames. **O Currículo de Matemática do Estado de São Paulo: sugestões de atividades com o uso do Geogebra**. 2011. 193f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/14368263-Pontificia-universidade-catolica-de-sao-paulo-puc-sp-wadames-procopio.html>. Acesso em: 03 jan. 2021.

QUINTANEIRO, Wellerson. **Representações e definições formais em Trigonometria no ensino médio**. 2010. 144f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://pdfslide.tips/documents/representacoes-e-definicoes-formais-em-trigonometria-no-ensino.html>. Acesso em: 03 jan. 2021.

REIS, Helder Gustavo Pequeno dos. **Compreensão dos conceitos perímetro da circunferência e área do círculo com o auxílio do Geogebra**. 2012. 176f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/tede/jspui/handle/tede/1832>. Acesso em: 03 jan. 2021.

RITTER, Denise. **O ensino de probabilidade geométrica: desafios e probabilidades**. 2017. 226f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/586>. Acesso em: 03 jan. 2021.

ROSALVES, Márcia Yolanda Rodrigues. **Relações entre os pólos do visto e do sabido no cabri 3D: uma experiência com alunos do ensino médio.** 2006. 123f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11088>. Acesso em: 03 jan. 2021.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. **Grupos de estudo como possibilidade de formação de professores de matemática no contexto da geometria dinâmica.** 2010. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91112>. Acesso em: 03 jan. 2021.

SILVA, Carlos Roberto da. **Articulação das representações cartesianas, paramétrica e polar de retas e circunferências, na transição do ensino médio e do ensino superior.** 2015. 331f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, 2015. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/handle/123456789/3472>. Acesso em: 03 jan. 2021.

SILVA, Mirian José da. **O uso da lousa digital e um estudo sobre circunferência com alunos do 3º ano do ensino médio.** 2015. 106f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/112286456-Universidade-federal-do-mato-grosso-do-sul-instituto-de-matematica-programa-de-pos-graduacao-em-educacao-matematica-mirian-jose-da-silva.html>. Acesso em: 03 jan. 2021.

TOJO, Benedita Natsuko. **Concepção de uma sequência didática para o ensino/aprendizagem da congruência.** 2006. 215f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11106>. Acesso em: 03 jan. 2021.

TOPANOTTI, Daniel Rodrigues. **Trigonometria, relação entre movimentos circulares e gráficos com a ajuda do Geogebra.** 2016. 88f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/172962>. Acesso em: 03 jan. 2021.

VIEIRA, Carmem Rosilene. **Reinventando a Geometria no ensino médio: uma abordagem envolvendo materiais concretos, softwares de geometria dinâmica e a teoria de Van Hiele.** 2010. 155f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3252>. Acesso em: 03 jan. 2021.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas.** 2003. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91012>. Acesso em: 03 jan. 2021.