

QUANTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PESQUISAS RELACIONADAS AO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA POR PROFESSORES NO PROCESSO EDUCACIONAL

QUANTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF RESEARCHES RELATED TO THE USE OF THE GEOGEBRA SOFTWARE BY TEACHERS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Marinildo Barreto de Leão 1
Elizabeth Tavares Pimentel 2

Resumo: O estudo aborda sobre uso do Software Geogebra por professores de Matemática no processo educativo, no qual se evidencia a quantificação e caracterização das pesquisas quanto as temáticas e métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem, realizadas no período de 12 anos (2008-2019). A metodologia adotada foi revisão bibliográfica de forma qualitativa dos trabalhos científicos publicados no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O objetivo é compreender que a utilização de Softwares como o Geogebra, quando usado por professores tem grande relevância à docência. Observou-se que do total de 11 trabalhos selecionados, 81,1% correspondem a pesquisas no ensino superior e utilizam o método de Pesquisa Participante. Apenas 18,8% dos trabalhos foram relacionados ao ensino fundamental. Nesse contexto, identificou-se que o Software Geogebra é uma ferramenta pouco explorada pelos professores de Matemática. Constatou-se que não há publicações sobre o tema na região norte do Brasil, sugerindo carência na formação de professores principalmente diante do atual cenário pandêmico em que se evidencia a evolução tecnológica no campo educacional.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem. Atualização do Professor. Ferramentas Tecnológicas.

Abstract: The study deals with the use of the Geogebra Software by Mathematics teachers in the educational process, in which the quantification and characterization of the researches regarding the themes and methods used in the teaching-learning process, carried out in the period of 12 years (2008-2019). The methodology adopted was a qualitative bibliographic review of the scientific works published in the database of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The objective is to understand that the use of software such as Geogebra, when used by teachers has great relevance to teaching. It was observed that of the total of 11 selected works, 81.1% correspond to research in higher education and use the method of Participatory Research. Only 18.8% of the works were related to elementary education. In this context, it was identified that the Geogebra Software is a tool little explored by mathematics teachers. It was found that there are no publications on the subject in the northern region of Brazil, suggesting a lack of teacher training, especially in view of the current pandemic scenario in which technological evolution in the educational field is evident.

Keywords: Teaching-Learning. Teacher Update. Technological Tools.

Mestrando do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6417009615610848>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4346-6834>. E-mail: marinildobarreto@hotmail.com

Docente do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH), Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8948618145123019>. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2615-2956>. E-mail: bethfisica@hotmail.com

Introdução

As discussões sobre a formação de professores e atualizações pedagógicas têm sido constantes no contexto educacional e perduram por décadas. Na atual conjuntura em que se vivencia uma pandemia mundial provocada pelo Coronavírus (*Coronaviridae*), conhecido cientificamente como Covid-19 (MUKHOPADHYAY, et al., 2020), com consequências graves no campo da educação o tema se destacou ainda mais, e o que era considerado como futuro bem distante, se tornou o presente. Em outras palavras, a necessidade dos professores se atualizarem e acompanharem a evolução tecnológica mais do que nunca está em pauta.

Chegou o momento de colocar em prática todo o conhecimento sobre novos métodos de ensino que envolvam ferramentas tecnológicas. Esta situação abrange todos os níveis de ensino e muitos professores têm tido dificuldades em desenvolver seus trabalhos devido a essa gigantesca mudança de comportamento da sociedade que faz com que os professores repensem suas formas de ensinar utilizando-se, na maioria das vezes, da modalidade ensino remoto abrindo um leque gigantesco para o uso de ferramentas virtuais podendo potencializar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Em contexto abrangente, a carência de formação docente fora proclamada por Comenius, que foi o primeiro indivíduo a instituir a educação como Ciência sistemática por volta do século XVII, sendo esta, uma das razões pelas quais ficou conhecida como o “pai da pedagogia moderna” (SAVIANI, 2009).

São João Batista de La Salles em 1684, foi o primeiro a criar o estabelecimento de ensino voltado à formação de professores (BORGES, 2011) sendo que o processo de valorização da instituição escolar só teve relevância após a Revolução Francesa por volta do século XVIII, momento que foram criadas as Escolas Normais com intuito de formar professores (TANURI, 2000).

A primeira Escola Normal foi preconizada pela conversão, em 1794 e situada em Paris em 1795. Consequentemente, alguns países como Estados Unidos, Inglaterra, Itália, Alemanha e França foram criando, no decorrer do século XIX, suas Escolas Normais (SAVIANI, 2009).

Por esta perspectiva, a formação de professores deu um grande salto considerando o contexto histórico, porém tem sido alvo de intensos estudos, afim de que se pense ou se crie novas metodologias de ensino capaz de favorecer a educação. Hoje enfrentam-se mudanças profundas ocorridas nos setores científicos e tecnológicos que promovem a utilização de várias mídias e espaços virtuais que corroboram para o interesse do estudante (OLIVEIRA; DALMAS, 2002).

No processo de globalização, a facilidade de ferramentas tecnológicas educativas dispostas na internet tem favorecido a população mundial o acesso a uma gama dessas ferramentas, como jamais vista em outros tempos, e que quase sempre tem causado pânico à alguns professores que na maioria das vezes não recebem formação para trabalhar com métodos inovadores trazidos pelo avanço tecnológico.

No contexto de crise provocada pelo Coronavírus, a grande maioria das empresas e órgãos de educação estão se adaptando as novas tecnologias de ensino, o que não tem sido tarefa fácil. As instituições educacionais que são as responsáveis pela criação e disseminação de conhecimentos, estão com seus funcionamentos reduzidos, tendo que se adaptar ao home office durante este trágico cenário pandêmico que afeta diretamente a atuação dos professores. Os planejamentos dos conteúdos realizados por professores devem incluir atividades dinâmicas que envolvam ferramentas como os softwares educacionais, para que possam suprir essa demanda atual.

Diante dessa situação os programas de educação estão se reinventando, por meios de videoconferências, de forma síncrona ou assíncrona, isto diminuirá o impacto das perdas didáticas presenciais. Não que o ensino virtual seja mais importante que o presencial, mas no atual momento um dos benefícios do ensino virtual é que possui a capacidade de alcançar estudantes muito além das quatro paredes das instituições de origem, por meio de um “link compartilhável por e-mail ou publicação de mídia social” (MUKHOPADHYAY, et al., 2020, p. 12), ou qualquer outro veículo de comunicação.

Neste sentido, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC's) apresenta vários Sof-

twares que podem ser trabalhados pelos professores de forma educativa durante o período de crise. O Software Geogebra, vem se desenvolvendo e ganhando espaço por ser um Software dinâmico e gratuito. Além disso, pode ser implementado pelos professores em sala de aula na perspectiva de tornar o aprendizado mais significativo, evitando que o ensino seja de forma mecânica com aulas expositivas, como ocorre na forma tradicional (ASSAD, 2017), podendo ser explorados assuntos diversos sobre geometria, álgebra e cálculo.

O Software foi idealizado por Markus Hohenwarter no ano de 2001, na Universidade de Salzburg, o estudo era produto de doutoramento, recebeu muitos prêmios internacionais incluindo o prêmio de Software educativo Alemão e Europeu (FERREIRA, 2010; CAVALCANTI, 2014; RICHIT, 2015). O Software Geogebra¹ pode ser instalado em computador, celular, smartphone. Por meio desse Software, algumas atividades e conteúdos se tornaram mais fáceis de serem abordados pelos professores. Antes para ensinar equações do segundo grau aos estudantes, por exemplo, levaria um tempo relativamente grande, mas por meio do Software Geogebra, isso se torna prático e dinâmico.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é compreender que a utilização de Softwares como o Geogebra, quando usado por professores tem grande relevância à docência. Neste sentido foi analisada a produção científica indexada na plataforma BDTD (*Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações*) sobre a utilização do Software Geogebra na formação dos professores de Matemática ao longo dos últimos 12 anos (2008-2019), a fim de quantificar e caracterizar as pesquisas quanto as temáticas e métodos utilizados no processo ensino-aprendizagem.

Trajетória Metodológica

Em busca de fundamentação teórica para embasar a pesquisa de mestrado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades da Universidade Federal do Amazonas, sobre a importância do Software Geogebra na formação de professores, principalmente para atender a demanda atual do processo educacional devido a pandemia do Coronavírus, foi utilizado o método de revisão bibliográfica de forma qualitativa, que usa exclusivamente trabalhos publicados pelas academias científicas para construção do corpus teórico do estudo (SILVA e MENEZES, 2005; GIL, 2008; PRODANOV, 2013).

Fundamentado no que defendem os autores, entende-se que a revisão de literatura favorece ao investigador ou pesquisador encontrar os caminhos que nortearão o trabalho de pesquisa em relação a um campo de investigação.

O levantamento foi realizado na (BDTD), optou-se por escolher esta base de dados pois, até outubro de 2019, reuniu mais de 116 instituições, onde neste mesmo período verificou-se 422.244 trabalhos de dissertações e 152.525 teses, a base conta com mais de 574.767 produções científicas em diversas áreas do conhecimento.

Os trabalhos encontrados fazem parte das publicações em nível nacional, ou seja, todas as pesquisas realizadas pelas Universidades Brasileiras. Para a realização da pesquisa utilizou-se o descritor: “*formação continuada em Matemática*”. Usando esta expressão, a BDTD mostrou 1.002 resultados de trabalhos científicos, sendo 743 dissertações e 259 teses. Pelo quantitativo de trabalhos encontrados, houve impossibilidade de realizar a análise de todos os trabalhos devido o tempo de permanência no mestrado ser bienal.

Como forma de filtragem usou-se na BDTD a expressão “*formação de professores Software Geogebra, geometria*”, dessa forma a plataforma apresentou 38 trabalhos científicos, sendo 36 trabalhos de dissertação e 2 teses.

Da totalidade de 38 trabalhos encontrados, realizou-se leituras de todos os resumos, percebeu-se que 26 dissertações e 1 tese investigaram atividades juntamente com estudantes, apenas 10 dissertações e 1 tese, tratavam sobre a formação de professores.

Assim, decidiu-se selecionar para uma análise mais cuidadosa os 11 trabalhos relacionados a temática “*formação de professores*”, “*Software Geogebra*” e “*Geometria*”, sendo eles: Silva (2011), Carneiro (2013), Almeida (2015), Peres (2015), Freitas (2015), Nogueira (2015),

1 O Software Geogebra está disponível no endereço eletrônico <https://www.geogebra.org/>

Richit (2015), Azevedo (2016), Hermenegildo (2017), Idem (2017) e Rodrigues (2019).

Estes trabalhos foram escolhidos por abordarem mais especificamente sobre a formação de professores e o uso do Software Geogebra no processo de ensino-aprendizagem, também serviram para dar sustentação à dissertação de mestrado em desenvolvimento, pois contribuem intimamente para a melhoria da educação.

Quantificação e Análise

Dos trabalhos considerados para a pesquisa 8 dissertações e 1 tese eram da modalidade de Mestrado Profissional de Pós-Graduação, especificamente *Stricto Sensu*, e duas dissertações de Mestrado Acadêmico, todas abordando sobre o tema em estudo. O quadro 1 apresenta a listagem de trabalhos científicos postados na plataforma da BDTD relacionados ao assunto, no período de 2008 a 2019. Nota-se que nos anos 2008 a 2010, 2012, 2014 e 2018 não foram encontradas publicações relacionadas ao tema pesquisado.

Quadro 1 Trabalhos científicos postados na plataforma da BDTD no período de 2008 a 2019.

Nº	Universidades	Autores	Títulos	Ano das publicações
01	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Marcelo Balduino Silva	Secções Cônicas: atividades com Geometria Dinâmica com base no Currículo do Estado de São Paulo	2011
02	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Gabriele Silva Carneiro	Atividades Investigativas com o Geogebra: Contribuições de Uma Proposta para o Ensino de Matemática	2013
03	Universidade Federal de Santa Maria	Janaína Xavier de Almeida	As concepções de professores ao ensinar quadriláteros nos anos iniciais do ensino fundamental e as possibilidades de contribuições das TIC	2015
04	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Evelize Martins Kruger Peres	Apropriação de Tecnologias Digitais: um estudo de caso sobre formação continuada com professores de Matemática	2015
05	Universidade Estadual da Paraíba	Celina José Freitas	Saberes e fazeres na prática pedagógica dos professores de Matemática de Timor-leste no contexto das Tecnologias digitais	2015
06	Universidade de Brasília	Cleia Alves Nogueira	Ensino de Geometria: concepções de professores e potencialidades de ambientes informatizados	2015
07	Universidade Estadual Paulista	Andriceli Richit	Formação de Professores de Matemática da Educação Superior e as Tecnologias Digitais: Aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online	2015

08	Universidade de São Paulo	Herbert Wesley Azevedo	Transformações Geométricas na formação inicial e continuada de professores de matemática: atividades investigativas envolvendo reflexões por retas e Geogebra	2016
09	Universidade Estadual da Paraíba	Kesia de Melo Hermenegildo	Os saberes da formação inicial do professor para a integração da investigação em Matemática com recursos da geometria dinâmica	2017
10	Universidade Estadual Paulista	Rita de Cássia Idem	Construcionismo, Conhecimentos Docentes e Geogebra: uma experiência envolvendo licenciados em Matemática e professores	2017
11	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Renata Udvary Rodrigues	Geometria e ensino hídrico ... você já ouviu falar? Uma formação continuada de professores do ensino fundamental I	2019

Fonte: BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, 2020).

Considerando o número de trabalhos realizados por ano de publicação foi possível a partir dos dados apresentados no quadro 1, elaborar a tabela 1 sintetizando a quantidade de trabalhos publicados no decorrer de cada ano, ou seja, a frequência absoluta e relativa por ano de publicação. Essa tabela fornece a distribuição dos trabalhos publicados entre os anos 2008 e 2019.

Tabela 1 Frequências absoluta e relativa de trabalhos por ano de publicação.

Ano	Freq. Absoluta	Freq. Relativa (%)
2008	0	0
2009	0	0
2010	0	0
2011	1	9,09
2012	0	0
2013	1	9,09
2014	0	0
2015	5	45,45
2016	1	9,09
2017	2	18,18
2018	0	0
2019	1	9,09
Total	11	100

Fonte: (Elaborada pelos autores, 2020).

Foi observado que efetivamente as pesquisas envolvendo o Software Geogebra na formação do professor só foram divulgadas a partir de 2011 de acordo com a base de dados consultada. Desperta a atenção à quase total ausência de publicações no período de 2008 a 2014, e um aumento significativo de trabalhos apresentados no ano de 2015, representando 45,45%

do total das pesquisas, o equivalente ao quádruplo das frequências relativas aos trabalhos publicados nos anos de 2011, 2013, 2016 e 2019. De 2016 para 2017 houve um crescimento suave com frequência relativa de 9,09% para 18,18%, em contrapartida de 2017 para 2019, a frequência relativa foi invertida, passando de 18,18% para 9,09%. O déficit de produções dos anos 2008 a 2014 podem ter contribuído para incentivar maior número de estudos voltados para a formação de professores envolvendo o uso do Software Geogebra no processo de ensino-aprendizagem, no ano 2015. Visto que nos anos de 2008, 2009 e 2010 não houve trabalhos publicados referentes a temática Geogebra voltados à formação de professores.

Trabalhos Realizados por Nível de Ensino

Na tabela 2, apresenta-se a relação dos trabalhos publicados por níveis de ensino. Observa-se que 81,81% dos trabalhos científicos, entre teses e dissertações foram desenvolvidas com base em pesquisas voltadas ao ensino superior. Nota-se que não houve nenhum trabalho com aplicação direta ao ensino médio, porém todos os trabalhos desenvolvidos no nível superior podem ser aplicados ao ensino médio desde que sejam feitas as adaptações necessárias. No que diz respeito ao ensino fundamental dois trabalhos foram publicados, o que corresponde a 18,18% dos trabalhos analisados. Assim, este resultado sugere a necessidade de realizar mais pesquisas voltadas para o ensino médio, que é sem dúvida uma das fases da educação básica de grande importância, pois, é nesta fase que os estudantes recebem os últimos conteúdos de preparação para encarar o mercado de trabalho ou uma possível faculdade.

Tabela 2 Frequências absoluta e relativa de trabalhos por nível de Ensino.

Nível de Ensino	Freq. Absoluta	Freq. Relativa (%)
Ensino Superior	9	81,81
Ensino Médio	0	0
Ensino Fundamental	2	18,18
Total	11	100

Fonte: (Elaborada pelos autores, 2020).

Em relação ao nível Fundamental destaca-se o trabalho de Almeida (2015), no qual a pesquisa foi executada em duas etapas diferentes, na primeira houve a realização de entrevistas e aplicação de questionários aos professores da Rede Escolar Pública Municipal de Formigueiro/RS que ministram aulas para alunos de 1º ao 5º ano do ensino fundamental. Na segunda etapa, de posse das análises das entrevistas e de respostas aos questionários, foi elaborado e implementado uma oficina de formação continuada intitulada: O Software Geogebra na Formação Continuada de Professores no Ensino e Aprendizagem de Quadriláteros. Neste trabalho a autora usa como referenciais teóricos os saberes docentes, os conhecimentos do conteúdo específico, pedagógico geral, pedagógico do conteúdo e conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo.

Tendo em vista as duas etapas realizadas e analisadas, a autora conclui que as professoras que lecionam aos alunos de 1º ao 5º ano, mostraram-se conscientes da importância do ensino da Matemática e da Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental, porém esta consciência interfere nas dificuldades da sua formação inicial e continuada, assim como da falta de infraestrutura e da multisseriação na maioria das escolas. A autora ainda percebeu por meio da Oficina, que as TIC, em particular o Software Geogebra, podem contribuir de maneira efetiva tanto para a organização quanto para o desenvolvimento da prática docente, oferecendo técnicas alternativas que enriquecem o ensino de Quadriláteros nos anos iniciais do ensino fundamental. Observa-se que a formação continuada de professores é primordial muito embora a grande maioria das instituições básicas de ensino não facilite este processo.

Desta forma, as políticas públicas devem ser repensadas de tal maneira que os profis-

sionais tenham como garantia licenças para aprofundarem seus conhecimentos, contribuindo ainda mais para o desenvolvimento educacional inovador de qualidade.

Em relação ao nível Superior considera-se relevante o trabalho de Carneiro (2013), neste estudo os professores são submetidos ao aporte teórico ensino investigativo, trata-se de método que visa estimular os estudantes a pensar, questionar e discutir determinados assuntos pertinentes ao campo do conhecimento. Para tanto, utilizou-se a metodologia de cunho qualitativa que foi desenvolvida baseada no recorte de materiais produzidos pelos docentes, sendo que os dados da investigação foram coletados por meio de observação em campo, questionários e gravação de áudio.

A autora conclui que a avaliação das atividades sobre: sistema de equações com duas variáveis; circunferência; polígonos regulares; função afim, ajudou no entendimento da prática investigativa, em que foi associada a ferramenta tecnológica, Geogebra, contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando melhor forma na interação com o ensino e a exploração dos conteúdos.

É de fundamental importância pensar não só nos métodos tradicionais práticos, mas que seja feita uma ponte desta prática com as ferramentas tecnológicas como descreve o autor. Por esta perspectiva os professores se sentem motivados e entusiasmados, pois os computadores foram úteis na compreensão de assuntos práticos. O trabalho evidencia que o Geogebra abre possibilidades de realizar construção visivelmente aprimoradas, além de apresentar a capacidade de movimentação, rotação, ampliação e diminuição de objetos, são esses e outros benefícios que faz com que o Geogebra seja uma ferramenta extremamente útil nos tempos atuais.

Peres (2015) analisa em seu trabalho a apropriação tecnológica, em que foram propostas atividades relacionadas a conteúdo dos currículos escolares trabalhados por professores, utilizando o Geogebra e objetos digitais e observada as atitudes dos professores frente à resolução destas atividades. A autora ainda sugeriu que cada professor elaborasse e aplicasse uma sequência de atividades com seus alunos, com intuito de analisar como utilizam os recursos tecnológicos abordados no curso em suas salas de aula. A pesquisa é fundamentada nas teorias de Artigue e Sandohtz, na formação de professores, na informática, na educação e o papel da tecnologia na Educação Matemática. Em relação ao problema de pesquisa: como os professores de Matemática inscritos na formação continuada se apropriam de tecnologias digitais para utilizarem em sala de aula? Neste trabalho a autora verificou a partir dos dados analisados, que houve crescimento quanto aos níveis de apropriação tecnológicas de Sandohtz por parte de alguns professores.

Os professores ainda sentem certas dificuldades ao usar ferramentas tecnológicas em suas aulas, concordando com a autora que descreve que é preciso uma certa vivência, processo de gênese instrumental ou seja, interação com o instrumento para entender seu funcionamento para que assim possa ser usado em sala de aula como instrumento educativo.

Outro trabalho importante foi o de Freitas (2015), de caráter qualitativo, exploratório e descritivo em que a coleta de dados foi feita através de observação da classe, aplicação de questionários e entrevistas padronizadas e semiestruturadas. No que diz respeito a pesquisa de campo, a mesma foi desenvolvida em duas escolas básicas (uma pública e uma privada) do Timor-Leste, os sujeitos da pesquisa foram 10 professores de Matemática do terceiro ciclo.

A autora conclui com base nos resultados que apesar de alguns cursos de formação, os professores observados apresentam no cotidiano métodos tradicionais. Durante o minicurso, os participantes revelaram que gostariam de usar o software para ensinar Matemática; os participantes também acreditam que as aulas podem ser facilitadas com a utilização de tecnologias da educação. Como produto final desta pesquisa foi elaborado um e-book intitulado: Aprendendo Brincando com Software Geogebra, que foi gravado em CD que serve como guia pedagógico em língua portuguesa, com conteúdos curriculares de Matemática para serem utilizados com o Geogebra, acompanhado de tutorial para os docentes de Matemática.

Percebe-se que os sujeitos analisados, criaram de certa forma motivações por utilizarem meios tecnológicos visto que os mesmos estavam submetidos ao ensino tradicional. Supõe-se que os futuros professores de Matemática que adentrarem nesta escola para lecionar já terão

formas de trabalhar com Software Geogebra o que servirá de base para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem educacional.

Trabalhos Realizados por Instituições de Ensino no Brasil

Direcionando a análise para a produção de trabalhos por instituições de ensino superior no Brasil, apresenta-se na tabela 3, a distribuição quantitativa de publicações no período compreendido entre 2008 e 2019.

Tabela 3 Frequências absoluta e relativa das dissertações e teses defendidas nas instituições de ensino superior do Brasil.

Instituições de Ensino	Freq. Absoluta	Freq. Relativa (%)
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2	18,18
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	1	9,09
Universidade Federal de Santa Maria	1	9,09
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1	9,09
Universidade Estadual da Paraíba	2	18,18
Universidade de Brasília	1	9,09
Universidade Estadual Paulista	2	18,18
Universidade de São Paulo	1	9,09
Total	11	100

Fonte: (Elaborado pelos autores, 2020).

Observa-se que a frequência relativa é quase uniforme em relação ao total dos 11 trabalhos científicos existentes na BDTD. As instituições de ensino Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Universidade Estadual da Paraíba e Universidade Estadual Paulista tiveram mesma frequência relativa 18,18% cada, o que representa um total de 54,54% das dissertações defendidas em 12 anos.

Logo, estas instituições citadas anteriormente foram as que mais contribuíram com divulgação de trabalhos científicos voltadas ao processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, assim como a formação continuada com o uso do Software Geogebra. A tabela 3 evidencia ainda que não há registros de trabalhos realizados pelas universidades da região norte do Brasil. Diante disso, pode-se inferir que há grande lacuna a ser preenchida quanto aos métodos utilizados por professores de Matemática nessa região. De modo geral, há necessidade urgente de atualização desses profissionais para que possam se adequar o mais rápido possível aos avanços no campo educacional.

Caracterização quanto ao foco temático e aos métodos utilizados

Tratando-se do foco temático das publicações, os trabalhos foram agrupados em cinco categorias, conforme apresenta a tabela 4.

Tabela 4 Foco dos temas abordados nos trabalhos entre 2008 e 2019.

Autores	Foco Temático	Freq. Relativa (%)
Silva (2011)	Secções cônicas	9,09
Almeida (2015)	Quadriláteros nos anos iniciais	9,09
Peres (2015); Nogueira (2015); Rí-chit (2015)	Apropriação de tecnologias digitais	27,27

Carneiro (2013); Azevedo (2016); Hermenegild (2017)	Investigação em Matemática e geometria dinâmica	27,27
Idem (2017); Freitas (2015); Rodrigues (2019)	Conhecimentos docentes e a utilização do Geogebra	27,27
	Total	100

Fonte: (Elaborado pelos autores, 2020).

As pesquisas cujo conteúdo está voltado para apropriação de tecnologias digitais, investigação em matemática e geometria dinâmica, conhecimento dos docentes e a utilização do Geogebra, representam 81,81% dos focos temáticos; no entanto, o percentual de trabalhos que foram aplicados a professores e que poderão ser desenvolvidos no ensino fundamental (quadriláteros) e médio (secções cônicas), representam 18,18% dos focos nos níveis de ensino.

Destaca-se aqui o trabalho de Silva (2011), sobre o tema secções cônicas, no qual os professores utilizaram uma oficina onde as manifestações espontâneas foram registradas por meio de gravações e áudios, os professores criaram suas atividades em duas categorias: aspectos desejáveis e aspectos indesejáveis. O autor considera relevante a pesquisa uma vez que cria ambiente de diálogo e de manifestações espontâneas do professor, assim como de suas dificuldades e dúvidas.

Nesse trabalho de dissertação o autor faz uso de uma sequência didática realizando atividades com os professores da rede pública do Estado de São Paulo por intermédio de curso de formação continuada, em que foi usado ferramentas tecnológicas digitais, em especial o Software Geogebra para ensinar sobre secções cônicas. Foi observado que esta pesquisa mostra que muitos aspectos envolvendo secções cônicas ainda necessitam de tratamento mais cuidadoso, de modo que o processo de ensino-aprendizagem seja significativo.

Metodologias Adotadas nos Trabalhos

Na análise sobre as metodologias adotadas nos trabalhos de dissertações observou-se que todas utilizam a abordagem qualitativa, sendo que o método de pesquisa participante foi adotado na maioria dos trabalhos analisados num total de 27,27%, já 18,18% utilizaram o estudo de caso conforme mostra a tabela 5.

Tabela 5 Métodos adotados nos trabalhos entre 2008 e 2019.

Autores	Método	Freq. Relativa (%)
Carneiro (2013); Richit (2015)	Estudo de caso	18,18
Hermenegildo (2017)	Pesquisa Pedagógica	9,09
Nogueira (2015); Idem (2017); Silva (2011)	Pesquisa Participante	27,27
Azevedo (2016)	Investigação Matemática	9,09
Freitas (2015)	Pesquisa Exploratória e Descritivo	9,09
Almeida (2015)	Análise de Conteúdo	9,09
Rodrigues (2019)	Design Experiments	9,09
Peres (2015)	Sequência didática	9,09
	Total	100

Fonte: (Elaborado pelos autores, 2020).

Quanto a Pesquisa Participante destaca-se o trabalho de Nogueira (2015) cujo tema é “Ensino de Geometria: concepções de professores e potencialidades de ambientes informatizados”, aplicado quase que totalmente de forma virtual. A pesquisa é de cunho qualitativa e participante, por meio de curso Aprendendo Matemática com o Software Geogebra (AMSG), onde contou com a participação de 14 professores cujas coletas dos dados foram através de questionários (no início e no final do curso), para analisar os dados foi realizada a Análise de conteúdo que dividiu as secções em categorias, pensadas conforme os objetivos específicos e, em subcategorias, partindo do conteúdo produzido pelos sujeitos participantes.

Neste trabalho os resultados sugerem que o curso AMSG alcançou os objetivos propostos, influenciando de modo positivo, as concepções dos professores pesquisados, e levou a conhecer e refletir sobre a utilização do computador e do Geogebra como ferramenta pedagógica. Os mesmos sujeitos observaram que por meio do ambiente informatizado é possível aprender Geometria de modo divertido, prazeroso e dinâmico, proporcionando e potencializando o processo de ensino-aprendizagem da Geometria que tem se apresentado como assunto pouco compreendido pelos alunos e professores do ensino básico, principalmente dos professores que não tiveram a oportunidade de ter curso de formação na área de Matemática.

É bastante relevante também o trabalho de Idem (2017), de caráter qualitativo e quantitativo desenvolvido a partir da criação de um curso em que foram coletados dados através de filmagens dos encontros do curso, da gravação da tela do computador, da coleta de atividades escritas dos participantes, do desenvolvimento de atividades pelos participantes e de entrevistas semiestruturadas com os professores. Como sustentações teóricas foi utilizado o Construcionismo, e Conhecimentos Docentes, principalmente em relação ao construto teórico, Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK). A análise dos dados fora evidenciada em dois momentos: o primeiro momento em que ocorriam Ciclos de Ações construcionistas e emergiam Conhecimentos Tecnológicos, de conteúdos e suas articulações, caracterizada pela exploração das atividades do curso.

Durante o curso houve a emergência de conhecimentos necessários à integração das tecnologias digitais no ensino, os quais se relacionaram à experimentação geométrica com o Geogebra, a aprendizagem construcionista e a possíveis obstáculos à integração das tecnologias digitais no ensino. Pode-se perceber claramente a grande necessidade da integração das tecnologias no ensino, de modo que os professores possam utilizar em suas práticas educativas trazendo maior conhecimento e entendimento dos conteúdos matemáticos.

A exemplo de estudo de caso tem-se o trabalho de Richit (2015), que em sua tese utiliza a abordagem qualitativa, foi realizado um curso de extensão online que aconteceu em módulos I, II e III, desenvolvida na Universidade Estadual Paulista (UNESP), especificamente na cidade de Rio Claro. Utilizou a Plataforma Moodle que é modelo em software livre usado para a criação de cursos online, como apoio pedagógico para o ensino-aprendizagem dos conteúdos de cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica e Álgebra Linear que foram os assuntos de sua pesquisa. Foram desenvolvidas ferramentas síncronas (falar com algo ou alguém de forma direta) e assíncronas (o receptor fala na medida que tem tempo).

A autora analisa as categorias a luz do aporte teórico sobre Comunidades de Prática, Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) e da formação de professores da educação superior. Neste trabalho a autora por meio da investigação, destaca o potencial das Comunidades de Práticas Online na formação continuada de professores de Matemática da Educação Superior, voltados para a construção de conhecimentos por meio da utilização pedagógica de recursos tecnológicos. Neste trabalho foi destacado o potencial das Comunidades de Práticas Online na formação continuada de professores de Matemática da educação superior. Em relação a construção de conhecimentos, por meio da utilização pedagógica de recursos tecnológicos, a pesquisa ainda sinaliza que a Universidade precisa apoiar a formação continuada de seus docentes, pois a sua formação reflete diretamente na qualidade de ensino assim como no desenvolvimento no âmbito da graduação.

Azevedo (2016), em sua dissertação usa a metodologia da investigação Matemática, por meio de sequência de atividades aplicados a dois grupos de estudantes de licenciatura em

Matemática. As produções realizadas pelos pesquisados, foram transferidas para o caderno de respostas e no Software Geogebra foram analisadas sob as bases da Teoria das Representações Semióticas, de Raymond Duval. Os resultados apontam que as atividades investigativas em conjunto ao Software Geogebra, auxiliam na resolução de problemas, assim sendo este trabalho indica alternativa para os professores abordarem o tema reflexão por retas em suas aulas, de tal forma que contribua para a formação inicial e continuada do docente em Matemática. Foi verificado que a Investigação Matemática deve se fazer mais presente nos cursos de formação docentes, assim como o uso de softwares, para que com isso as práticas docentes sejam melhoradas corroborando para o processo de ensino-aprendizagem, e adaptando-se as novas mudanças na conjuntura educacional.

No trabalho de Hermenegildo (2017), a pesquisa é de cunho qualitativa, com metodologia na modalidade de pesquisa pedagógica na qual o pesquisador realiza investigações sobre o fazer pedagógico. O desenvolvimento da pesquisa aconteceu em cinco etapas: 1ª análise da Proposta Pedagógica Curricular (PPC) e levantamento diagnóstico com estudantes recém formados da Licenciatura em Matemática da UFPB, UFCG e UEPB a respeito dos conhecimentos sobre o Geogebra assim como de sua utilização na licenciatura; 2ª construção de uma atividade investigativa envolvendo o Teorema de Pitágoras usando o Software Geogebra; 3ª levantamento diagnóstico da turma de concluintes da UEPB e desenvolvimento da proposta nesta turma; 4ª avaliação dos relatórios de investigação feitos pelos licenciados; 5ª entrevista com um professor da licenciatura em Matemática da UEPB sobre os saberes mobilizados em relação a compreensão e significado da proposta para a formação do professor, bem como contribuições da proposta para o ensino-aprendizagem da Matemática.

O trabalho de dissertação está sob as bases teóricas de saberes docentes, tecnologias digitais e investigação Matemática. Como considerações finais a respeito das análises dos dados em relação aos critérios de avaliação do relatório, apresenta a fragilidade dos futuros professores em relação aos saberes matemáticos do Teorema de Pitágoras, assim como da linguagem e a comunicação deficiente sobre suas estratégias e processos de raciocínio desenvolvidos na investigação. Ainda argumenta que saberes específicos sobre como desenvolver a investigação Matemática (saber profissional) e disciplinar (conceitos, estratégias e comunicação em Matemática) devem ser melhor explorados nos cursos de licenciatura.

Segundo Rodrigues (2019), em seu trabalho de dissertação a autora usou a metodologia Design Research ou Design Experiments, almejando o aprimoramento do projeto para futuras formações de professores. Para coletar os dados foram usados questionários, protocolos dos professores, observações durante os encontros presenciais, feedback obtidos a partir dos fóruns da plataforma moodle em atividades propostas. A principal base teórica que deu sustentação para este trabalho foi Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo (TPCK). Nas considerações finais foi verificado a importância do ensino da Geometria com o uso de tecnologias digitais, no caso o Software Geogebra, desta forma, sua utilização possibilitou que os sujeitos pesquisados tivessem entendimento de alguns conceitos desenvolvidos na formação. Os sujeitos ainda perceberam a grande importância do Geogebra no processo de ensino, sendo um recurso tecnológico útil e funcional além de ser dinâmico, facilitando na visualização das figuras geométrica principalmente as espaciais, que os livros didáticos não são capazes de mostrar com tanto detalhes e clareza como no Geogebra.

Diante dessa análise observa-se que independentemente do método adotado pelo pesquisador, todos os resultados levam a concluir que a utilização de Softwares de Ensino, em particular do Software Geogebra, facilita a dinâmica do aprendizado na área de Matemática. Observa-se que houve uma tendência quanto a utilização do método de Pesquisa Participante até 2019, no entanto, é possível inferir que a frequência relativa desse método poderá diminuir em trabalhos posteriores a 2019, devido a mudança de comportamento da sociedade como consequência da pandemia do Coronavírus, em que a Organização Pan-Americana da Saúde determina que deva haver certo distanciamento entre pessoas (OPAS, 2020). Afirma-se isto pois, a pesquisa participante tem características particulares de resolver uma determinada situação local. Além de ser uma experiência educativa é também um processo coletivo. Certamente haverá alteração nas metodologias de pesquisas de modo geral, destacando-se ainda mais a inserção dos métodos virtuais.

Considerações Finais

Nesta pesquisa, observou-se que algumas dissertações publicadas na (BDTD) apresentaram limitações, uma vez que muito dos títulos dos trabalhos são prolixos, algumas dissertações não mostram em seus resumos os objetivos, nem identificam a metodologia da pesquisa e sua fundamentação teórica.

Evidencia-se uma lacuna em relação a produção de trabalhos voltados para o ensino médio. Outra deficiência é apontada em relação a produção de trabalhos voltados para o ensino fundamental, apenas 18,18% no período estudado. E em relação a região em que os trabalhos foram desenvolvidos constatou-se que não há registros de trabalhos realizados pelas universidades da região norte do Brasil.

Percebeu-se nos trabalhos analisados, certa carência e aprofundamento do uso do Geogebra, em relação a discussão de conceitos e a situação de envolvimento dos sujeitos com o Software. Pouco foram exploradas suas características de múltiplas funcionalidades, que abrangem a Geometria, Álgebra, Cálculo Diferencial, Integração, tudo isso feita e apresentada em sua janela de visualização que podem ser apreciadas em 2D e 3D.

Em relação ao uso do Software Geogebra por professores de Matemática, considera-se que potencializa o aprendizado, principalmente em relação a conteúdos de Geometria, facilitando o processo ensino-aprendizagem.

Quanto aos métodos utilizados nos trabalhos notou-se uma tendência quanto a aplicação da Pesquisa Participante, diante disso, infere-se que a frequência relativa desse método poderá diminuir em trabalhos posteriores a 2019, devido a necessidade de distanciamento social como consequência da pandemia causada pelo Coronavírus.

Considera-se necessário que sejam realizadas com urgência atualizações nas formações de professores de Matemática, especialmente em locais mais carentes do Brasil, a fim de que possam atender de maneira eficaz a demanda do processo ensino-aprendizagem diante do atual quadro educacional.

Por fim, ressalta-se que as informações aqui apresentadas dizem respeito à revisão da literatura delimitada para o estudo, consciente de suas limitações metodológicas, principalmente no que tange à amostra. Recomenda-se a realização de novas revisões em outras bases de dados com intuito de obter o panorama ainda maior da produção acadêmica de trabalhos voltados para o cerne do uso de Softwares na formação continuada de professores, bem como na busca de atualizações constantes de professores de Matemática.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), entidade com a finalidade exclusiva de amparo à pesquisa científica básica e aplicada e ao desenvolvimento tecnológico experimental, com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como sua aplicação, no interesse do desenvolvimento econômico e social do Estado do Amazonas.

Referências

AZEVEDO, H. W. **Transformações Geométricas na formação inicial e continuada de professores de matemática: atividades investigativas envolvendo reflexões por retas e geogebra.** 2016. 177 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ASSAD, A. **Usando o Geogebra para analisar os níveis do pensamento geométrico dos alunos do ensino médio na perspectiva de Van Hiele.** 2017.159 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.

ALMEIDA, J. X. de. **As concepções de professores ao ensinar quadriláteros nos anos iniciais do ensino fundamental e as possibilidades de contribuições das TIC.** 2015.135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

BORGES, M. C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. Formação de Professores no Brasil: História, Políticas e Perspectivas. **Histedbr On-line**, Campinas, n. 42, p. 94 - 112, 2011.

CARNEIRO, G. S. **Atividades Investigativas com o Geogebra: Contribuições de Uma Proposta para o Ensino de Matemática.** 2013.149 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, 2013.

CAVALCANTI, L. B. **Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professores de matemática na modalidade EAD.** 2014.314 f. Tese (Doutorado em Ensino e Práticas Culturais) – Faculdade de educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

FREITAS, C. J. **Saberes e fazeres na prática pedagógica dos professores de Matemática de Timor-leste no contexto das Tecnologias digitais.** 2015. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, Universidade Estadual da Paraíba, Campinas Grande, 2015.

FERREIRA, R. C. Ensinando Matemática com o Geogebra. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.10, 2010.
GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERMENEGILDO, K. de M. **Os saberes da formação inicial do professor para a integração da investigação em Matemática com recursos da geometria dinâmica.** 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

IDEM, R. de C. **Construcionismo, Conhecimentos Docentes e Geogebra: uma experiência envolvendo licenciados em Matemática e professores.** 2017. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

MUKHOPADHYAY S., et al. Leveraging technology for remote learning in the COVID-19 era and social detachment: tips and resources for pathology educators and interns. **Archives of Pathology and Laboratory Medicine.** 2020 May. DOI: 10.5858 / arpa.2020-0201-ed.

NOGUEIRA, C. A. **Ensino de Geometria: concepções de professores e potencialidades de ambientes informatizados.** 2015.155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, M. A de; DALMAS, J. C. Tecnologia, inovação e educação: uma análise reflexiva. **Revista de Ciências Humanas da UNIPAR**, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 57 - 65, 2002.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Folha informativa – Covid-19: doença causada pelo novo Coronavírus.** Brasília (DF), 2020.

PERES, E. M. K. **Apropriação de Tecnologias Digitais: um estudo de caso sobre formação continuada com professores de Matemática.** 2015.153 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHIT, A. **Formação de Professores de Matemática da Educação Superior e as Tecnologias Digitais: Aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online.** 2015. 286 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

RODRIGUES, R. U. **Geometria e ensino hídrico ... você já ouviu falar? Uma formação continuada de professores do ensino fundamental I.** 2019. 240 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

SAVIANI, D. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro.** Revista Brasileira de Educação, Campinas, v. 14, n. 40, p.143 - 155, 2009.

SILVA, M. B. **Secções Cônicas: atividades com Geometria Dinâmica com base no Currículo do Estado de São Paulo.** 2011.155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Atual, 2005.**

TANURI, L. M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 61 - 88, maio/ago. 2000.

Recebido em 23 de maio de 2020.

Aceito em 22 de junho de 2021.