



# EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



## IMPORTÂNCIA DE ESTUDOS PRELIMINARES PARA UMA PESQUISA DE MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Érika Verzegnassi Vieira<sup>1</sup>

GD n° - 06

**Resumo:** Este artigo é um relato do início de uma jornada acadêmica a ser finalizada com a dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação Matemática. A proposta é apresentar estudos preliminares de uma pesquisa sobre formação de professores do Ensino Fundamental – Anos Iniciais em Geometria, no estudo sobre polígonos, mediado por tecnologia digital, por meio de um Sistema de Geometria Dinâmica (SGD), o GeoGebra. A formação de professores, segundo a UNESCO, é uma das condições para se alcançar o objetivo de uma formação integral de crianças e jovens, inclusive a formação em tecnologias digitais, um desafio da nossa sociedade observado também na escola (UNESCO, 2023). Estruturar um programa de formação de professores é complexo, e existem diferentes abordagens metodológicas para tal. O referencial teórico pesquisado para o desenvolvimento da formação de professores foi a aprendizagem reflexiva, proposta por Alsina e Mulà (2019), que considera transformar os conhecimentos prévios do sujeito, suas experiências, suas crenças e valores em competência profissional, por meio da reflexão de sua prática. A revisão de literatura realizada indica que há poucos estudos sobre o tema e que a pesquisa é relevante, podendo vir a aprimorar o desenvolvimento profissional dos docentes de Matemática, a fim de favorecer a aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Geometria. Formação de Professores. GeoGebra. Aprendizagem Reflexiva.

### INTRODUÇÃO

Uma dissertação de Mestrado Acadêmico é o resultado que se obtém após processo de estudo sistemático e intensivo. O tema de uma dissertação emerge da inquietação do mestrando frente a uma situação conhecida que suscita questionamentos, os quais, no decorrer da pesquisa, procuram ser respondidos.

A área de conhecimento de minha dissertação é a Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, por ser a etapa de ensino com a qual trabalho há mais de dez anos. O meu objetivo é planejar, aplicar e analisar uma formação de professores do Ensino Fundamental – Anos Iniciais em Geometria, no estudo sobre polígonos, mediado por tecnologia digital, por meio do Sistema de Geometria Dinâmica (SGD) GeoGebra.

---

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; Programa de Estudos de Pós-Graduação em Educação Matemática; Mestrado Acadêmico; [erika.verzegnassi@gmail.com](mailto:erika.verzegnassi@gmail.com); Orientadora: prof. Dra. Celina Aparecida Almeida Pereira Abar

Para Gerhardt e Silveira (2009), uma pesquisa tem início se existir uma pergunta, uma dúvida para a qual se quer uma resposta. Os questionamentos que fomentam inicialmente minha pesquisa são: como acontece a aquisição do conhecimento da Geometria dos alunos do Ensino Fundamental – Anos Iniciais? As tecnologias digitais contribuem para a aprendizagem de Geometria dos alunos do Ensino Fundamental – Anos Iniciais? Quais recursos digitais poderiam ser utilizados para contribuir com a aprendizagem de Geometria dos alunos do Ensino Fundamental – Anos Iniciais? Os professores do Ensino Fundamental – Anos Iniciais têm *expertise* para utilizar os recursos digitais disponíveis para favorecer a aprendizagem dos alunos em Geometria?

Em meus estudos preliminares, a intenção é compreender o atual cenário das pesquisas em Educação Matemática que podem conduzir às respostas a esses questionamentos. O delineamento desses estudos preliminares foi identificar pesquisas que articulam a Educação Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, o ensino de polígonos, o uso do GeoGebra e a formação de professores.

A Matemática está presente na vida dos sujeitos, englobando diversas matemáticas existentes na sociedade (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2011). É um processo de aquisição de conhecimento que capacita para a compreensão das atividades vivenciadas que formam uma cultura matemática (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2011).

A Educação Matemática é uma área de pesquisa acadêmica que integra duas grandes áreas, a Educação e a Matemática, entre outras. É, de acordo com Chevallard, Bosch e Gascón (2011), a matemática da sociedade presente na matemática escolar. É preciso aprender Matemática para que se desenvolvam habilidades que permitam adquirir conhecimento para resolver problemas. Na produção de um saber, há a transposição de saberes, transformações pelas quais passam os conteúdos matemáticos e que, segundo Chevallard, Bosch e Gascón (2011), são transformações que ocorrem em um processo evolutivo por meio do qual saberes científicos transformam-se em um conjunto de saberes escolares.

Na proposta brasileira de saberes para a educação escolar, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC é o documento nacional que estabelece quais as competências e habilidades necessárias para a formação integral de crianças e jovens. Esse currículo contempla as aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas ao longo das etapas e



modalidades da Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Essas aprendizagens devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, entre elas compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação (BRASIL, 2018).

Na BNCC (BRASIL, 2018), o Ensino Fundamental está organizado em cinco áreas do conhecimento, entre elas a Matemática. Cada área de conhecimento estabelece competências específicas de área a serem desenvolvidas ao longo dos nove anos, considerando a progressão entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais. Cada área abriga um ou mais componentes curriculares.

Na área de Matemática, o componente curricular é a Matemática, organizada em unidades temáticas, a saber, Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2018).

De acordo com a BNCC, a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2018). No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que, entre outros conhecimentos, os alunos nomeiem e comparem polígonos por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos.

No 5º ano, como referência, dentro da unidade temática Geometria, alguns dos objetos de conhecimento são as figuras geométricas planas, suas características, representações e ângulos; a habilidade a ser mobilizada no estudo desses objetos é a EF05MA17, reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais (BRASIL, 2018).

Entre as tecnologias digitais desenvolvidas para Educação, os Sistemas de Geometria Dinâmica (SGD) são importantes facilitadores da aprendizagem, pois permitem a construção do conhecimento matemático por meio de recursos digitais interativos. Patsiomitou (2019) define SGD como ambientes de aprendizagem, micromundos concebidos para facilitar o ensino e a aprendizagem da geometria euclidiana, da álgebra e do cálculo (PATSIOMITOU, 2019)

O GeoGebra ([www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org)) é um desses SGD que, devido à sua natureza gratuita, universaliza o acesso, e, por ser multiplataforma, combina diferentes temáticas em



uma única aplicação; além disso, sua amplitude mundial permite o compartilhamento de conteúdos de forma democrática e acessível. O GeoGebra é um importante recurso digital, que, associado a um planejamento didático reflexivo, favorece a aprendizagem.

O uso de recursos digitais na Educação é um importante desafio a ser enfrentado. Em julho de 2023, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO divulgou um relatório global de monitoramento da Educação, discorrendo sobre a Tecnologia na Educação. Tal documento aponta que a tecnologia está mudando, mas ainda não está transformando a educação. O relatório examina os desafios educativos para os quais o uso adequado da tecnologia pode oferecer soluções, e chama a atenção para o fato de que a preparação de professores é uma das condições que devem ser satisfeitas para que quaisquer tecnologias na educação atinjam seu pleno potencial (UNESCO, 2023).

Alsina e Mulà (2019), em seus estudos, afirmam que a formação de mestres é uma das áreas que requer investigação e inovação, devido à importância do papel do professor na sociedade. Explicam também que os professores desenvolvem suas competências e habilidades de diferentes formas, a depender do contexto que influencia sua prática, como seus conhecimentos prévios, sua experiência e suas crenças, e sugerem que a formação de professores seja proposta por meio de abordagem reflexiva:

A aprendizagem reflexiva promove a integração das pessoas com as suas experiências enquanto estudantes, com o conhecimento teórico e com as suas representações sobre o que é ensinar e aprender. Esta abordagem orienta os alunos para práticas baseadas na investigação dentro do contexto profissional, de uma forma que cria novas estruturas mentais durante o processo de formação através da aprendizagem autorregulada (ALSINA, MULÀ, 2019, p.3, tradução da autora).

Nesse sentido, esses estudos preliminares apontam que o modelo realista, em uma proposta de formação de professores de abordagem reflexiva, é essencial na formação de professores, uma vez que estes reproduzem as mesmas práticas que viveram durante sua escolarização e formação universitária (ALSINA, MULÀ, 2019). A reflexão, enquanto estratégia didática para promover aprendizagem, favorece a reconstrução de conhecimento em todas as fases da formação (ALSINA, MULÀ, 2019).



## ESTUDOS PRELIMINARES

A produção de pesquisa científica no mundo é intensa, e todos os dias nos deparamos com novos estudos sobre diversos temas em diferentes áreas de conhecimento. Para iniciar meus estudos, busquei trabalhos que se aproximam da minha proposta.

Minha proposta é promover encontros com professores que atuam no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, para disseminar o uso do software GeoGebra, especialmente no ensino de polígonos. Sendo assim, em agosto de 2023, realizei algumas buscas na plataforma Google Acadêmico.

Na primeira busca, foram procurados os termos “GeoGebra” *and* “polígonos” *and* “educação básica” *and* “formação de professores”, no período de 2023, privilegiando os estudos mais recentes. Foram obtidos 88 resultados em português.

Inicialmente, foi feita uma exclusão de trabalhos, de acordo com o título que apresentavam, e foram desconsiderados 36 estudos, conforme indica a tabela 1.

**Tabela 1: Estudos não considerados**

<b>Motivo</b>	<b>Quantidade</b>
Atividade aplicada a alunos do Ensino Fundamental – Anos Finais	10
Atividade aplicada a alunos do Ensino Médio	10
Atividade aplicada a alunos do Curso Superior	5
Atividades sobre Geometria Espacial	4
Atividade sobre Números	3
Análise de Material Didático	2
Atividade sobre Educação Financeira	1
Análise de utilização de Metodologias Ativas	1
	<b>36</b>

Fonte: elaborado pela autora

A seguir, foram lidos os resumos de 51 estudos, para compreender se atendiam aos critérios esperados. Na apresentação eletrônica dos resultados, não foi possível acessar um dos hiperlinks disponibilizados. Dos 51 estudos, nenhum atendia aos critérios estabelecidos. Entretanto, como o objetivo é um primeiro contato com o que a literatura disponibiliza, e considerando que são estudos preliminares, um dos estudos foi considerado porque relata resultados de pesquisa sobre formação de professores.



O título da dissertação é *A formação continuada de professores para atuação na cibercultura: contribuições de um curso de extensão à luz das competências digitais*, e a autora é Helaine Araujo de Oliveira, da Universidade Federal de Tocantins. Essa dissertação foi defendida em 2023 e analisou contribuições de um curso ofertado a professores da rede pública de Tocantins, com a participação de cinco professores, com vistas ao desenvolvimento de competências digitais para atuar na cibercultura (OLIVEIRA, 2023).

A metodologia utilizada foi uma revisão sistemática da literatura. Caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa que utilizou, como instrumentos, formulários, oficina de aprendizagem de utilização do *Google Classroom*, *Jamboard*, *Padlet*, *Google sites* e o software *Superlogo 3.0*. Os resultados indicaram que a formação continuada contribuiu para a ampliação dos conhecimentos dos professores cursistas para além da teoria, considerando a utilização prática de seus saberes (OLIVEIRA, 2023).

Esse estudo contribui para os estudos iniciais, pois indica como a prática profissional do professor que participa de uma formação continuada é ampliada. No estudo, ao considerar utilizar aquilo que aprendeu em sua prática docente, conclui-se que o professor teve o conhecimento mobilizado, adquirindo importância em sua formação. Por outro lado, o que chama a atenção em uma formação continuada oferecida a todos os professores de uma determinada regional, no formato on-line, é que não houve adesão significativa. O trabalho não se propôs a entender esse fenômeno, mas é uma indicação de cuidado que deve ser considerada.

Na segunda busca, foram procurados os termos “GeoGebra” and “polygons” and “elementary school” and “teachers formation”, no período de 2023, privilegiando os estudos mais recentes. Foram obtidos 66 resultados em diferentes idiomas. Desses trabalhos, um foi indicado duas vezes com nomes de autores diferentes, e dois apresentaram hiperlinks cujos acessos não estavam habilitados.

Dessa busca, três estudos trataram sobre formação de professores de Matemática, com o uso do GeoGebra, mas não exclusivamente para os Anos Iniciais da Educação Básica, conforme mostra a tabela 2.



Tabela 2: Estudos selecionados na segunda busca

Titulo	Autor	País	Público Alvo
Using the Instrumental Orchestration Model for Planning and Teaching Technology-Based Mathematical Tasks as Part of a Restructured Practicum Course	Gülay Bozkurt e Melike Yiğit Koyunkaya	Turquia	Alunos matriculados em um programa de Educação Matemática de 4 anos
Effectiveness of a professional development course based on information and communication technologies on mathematics teachers' skills in designing technology-enhanced task	Yılmaz Zengin	Austrália	Professores de Matemática em serviço
Who moved my triangle? Pre- and in-service teachers inquiring in a mathematics lab	Zehavit Kohen, Liron Schwartz-Aviad e Tomer Peleg	Israel	Professores de Matemática em formação ou em exercício

Fonte: elaborado pela autora

Bozkurt e Koyundkaya (2022) planejaram e aplicaram um curso prático com o objetivo de orientar a incorporação de tecnologia pelos futuros professores de Matemática. Foi integrado o modelo de Orquestração Instrumental para identificar e analisar o desenvolvimento de práticas docentes utilizando o software GeoGebra, em conjunto com um método de pesquisa-ação para a elaboração de planos de aula (BOZKURT, KOYUNDKAYA, 2022).

Os autores concluíram que os professores perceberam a complexidade de utilizar os recursos de tecnologia dinâmica exigindo que as tarefas sejam organizadas e sistematizadas (BOZKURT, KOYUNDKAYA, 2022).

Zengin examinou o efeito de um curso de desenvolvimento profissional baseado em tecnologias da Informação e Comunicação aplicado a 17 professores de Matemática em serviço. Os dados quantitativos e qualitativos foram coletados a partir das tarefas desenvolvidas, arquivos do software de geometria dinâmica, documentos escritos e autorreflexões. Como resultado, o autor conclui que o curso contribuiu positivamente para o desenvolvimento de competências dos professores de Matemática que foram melhoradas por meio da tecnologia. Após o curso, observou-se que os professores propuseram tarefas



que apresentavam potencial para desenvolver o raciocínio dos alunos (ZENGIN, 2023).

Kohen, Schwartz-Aviad e Peleg (2023) propuseram um treinamento, para professores de Matemática divididos em dois grupos, um composto por professores em formação e outro por professores em serviço, de aprendizagem baseada em investigação em um ambiente de geometria dinâmica. Foi um estudo qualitativo, baseado no modelo Technology, Pedagogy, Content Knowledge (TPACK). As descobertas demonstram uma mudança positiva significativa percebida pelos participantes, na pré e pós-intervenção, e não demonstram diferença entre os grupos quanto à capacidade de projetar atividades de geometria dinâmica (KOHEN, SCHWARTZ-AVIAD, PELEG, 2023)

Embora os estudos selecionados não sejam específicos para professores com equivalência para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, proposto pela legislação brasileira (BRASIL, 2018), os três têm em comum a conclusão de seus resultados, pois mostram resultados positivos após a realização dos cursos.

## CONCLUSÃO

Neste artigo, algumas reflexões que em muito auxiliam para o prosseguimento da pesquisa surgiram.

A busca feita no Google Acadêmico se mostrou restrita, especialmente em português. É necessário que sejam apuradas pesquisas de outros repositórios para se obter uma revisão de literatura mais ampla. Nova análise deve ser feita para incluir produções acadêmicas que contemplem os critérios estabelecidos pela pesquisa, abrangendo os anos de 2022 e 2021.

Os estudos que foram analisados comprovam que a formação de professores é um modelo de aprimoramento do docente em formação ou que já atua em escolas, que contribui para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

Propor uma formação continuada de professores é uma eficiente forma de manter os docentes atualizados em relação à produção científica realizada nas universidades. É na formação de professores que são possibilitados momentos de compartilhamento de ideias, que enriquecem e potencializam o fazer docente e atualizam os docentes sobre novas propostas de ensino e aprendizagem.





Outra análise que se pode fazer desses estudos preliminares é a pouca quantidade de pesquisas científicas que envolvem tecnologias digitais e a Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A proposta da formação de professores desta pesquisa vem ao encontro da necessidade de ampliar os estudos acadêmicos nessa etapa da Educação Básica.

Portanto, após essas reflexões, a conclusão é que o caminho a ser percorrido está bem delineado, e os próximos passos são: ampliar a revisão de literatura; estabelecer uma proposta metodológica para a estruturação da formação de professores, com base em um referencial teórico vigoroso e experimentado; e planejar as atividades que serão desenvolvidas para futura aplicação, com o objetivo de melhorar o desenvolvimento profissional dos docentes de Matemática, a fim de favorecer a aprendizagem dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ALSINA, A.; BATLLORI, R.; FALGÁS, M.; GÜELL, R.; VIDAL, I.. ¿Cómo hacer emerger las experiencias previas y creencias de los futuros maestros? Prácticas docentes desde el modelo realista. *Redu. Revista de Docencia Universitaria*, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 11, 30 dez. 2016. Universitat Politecnica de Valencia. <http://dx.doi.org/10.4995/redu.2016.5672>.
- ALSINA, A.; MULÀ, I. Advancing towards a Transformational Professional Competence Model through Reflective Learning and Sustainability: the case of mathematics teacher education. *Sustainability*, [S.L.], v. 11, n. 15, p. 4039, 26 jul. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su11154039>.
- BOZKURT, G.; KOYUNKAYA, M.Y. Using the Instrumental Orchestration Model for Planning and Teaching Technology-Based Mathematical Tasks as Part of a Restructured Practicum Course. In: CLARK-WILSON, Alison; ROBUTTI, Ornella; SINCLAIR, Nathalie. *The Mathematics Teacher in the Digital Era*. London: Springer Cham, 2022. p. 31-64.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CHEVALLARD Y.; BOSCH M.; GASCÓN J. **Estudar matemáticas. O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Artmed Editora, Brasil: Porto Alegre (ISBN:85-7307-769-7), 2001.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.
- KOHEN, Z.; SCHWARTZ-AVIAD, L.; PELEG, T. Who moved my triangle? Pre- and in-service teachers inquiring in a mathematics lab. *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, [S.L.], v. 54, n. 7, p. 1-29, 4 maio 2023. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/0020739x.2023.2199314>.



OLIVEIRA, H. A. A formação continuada de professores para atuação na cibercultura: contribuições de um curso de extensão à luz das competências digitais. 2023. 137 f. Dissertação (Mestrado) - **Curso de Programa de Pós Graduação em Ensino em Ciências e Saúde**, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2023.

PATSIOMITOU, S. Hybrid-dynamic objects: DGS Environments and Conceptual Transformations. **International Journal for Educational and Vocational Studies**,1(1),31-46. 2019. DOI: <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i1.1416>. Disponível em <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/ijevs/article/view/1416>. Acesso em: 28.jul. 2023.

UNESCO. A tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem? **Resumo do Relatório de Monitoramento Global da Educação**. Paris: UNESCO, 2023.

ZENGIN, Y. Effectiveness of a professional development course based on information and communication technologies on mathematics teachers' skills in designing technology-enhanced task. **Education And Information Technologies**, [S.L.], v. 28, n. 9, 8 maio 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-023-11728-2>.

