

## A formação continuada para professores de Matemática e a utilização das Ferramentas Google e GeoGebra: uma proposta inspirada no contexto pós-pandemia da Covid-19

## Continuing Education for Mathematics Teachers and the Use of Google Tools and GeoGebra: a proposal inspired by the post-pandemic Covid-19 context

Karina Aguena Shimizu Senna<sup>1</sup>

Rogério Fernando Pires<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente artigo é um recorte de uma Dissertação de Mestrado cujo objetivo foi analisar as implicações de uma formação para professores de Matemática nas aulas presenciais com o uso de tecnologias digitais no período após o isolamento social. Para o embasamento teórico, utilizaram-se dos apontamentos de Kenski, Borba, Penteado, Scucuglia, Gadanidis e Richit. A formação foi dividida em dois módulos: o primeiro abordou os recursos das Ferramentas Google e o segundo apresentou os recursos da janela de visualização 2D do software GeoGebra e como associá-lo às habilidades desenvolvidas no material Currículo em Ação da rede estadual de ensino de São Paulo. Os resultados mostraram que a formação possibilitou que os professores empregassem com segurança os recursos tecnológicos, propiciou que os participantes se apropriassem dos conceitos de base, ajudou no desenvolvimento das práticas docentes, trouxe reflexão sobre as metodologias de ensino, permitiu o compartilhamento de vivências entre pares e viabilizou a associação dos recursos tecnológicos ao currículo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação continuada de professores que ensinam Matemática; Formação inicial do professor de Matemática; Tecnologias digitais; Ferramentas Google; GeoGebra.

### ABSTRACT

<sup>1</sup> Instituição: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. E-mail: [karina\\_asenna@hotmail.com](mailto:karina_asenna@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5611-5242>.

<sup>2</sup> Instituição: Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: [rpires25@hotmail.com](mailto:rpires25@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5310-1997>.



The present article is an excerpt from a Master's Thesis whose aimed at analyzing the implications of training for mathematics teachers in face-to-face classes using digital technologies in the period after social isolation. Kenski, Borba, Penteado, Scucuglia, Gadanidis and Richit were used for the theoretical basis. The training was divided into two modules: the first addressed the resources of Google Tools, and the second presented the resources of the 2D viewing window of the GeoGebra software and how to associate it with the skills developed in the *Curriculum em Ação* material. Therefore, the research showed that the training enabled the teachers to use technological resources safely, enabled the participants to take ownership of the basic concepts, helped in the development of teaching practices, led to reflection on teaching methodologies, allowed the sharing of experiences between peers and made it possible to associate technological resources with the curriculum.

**KEYWORDS:** Continuing education of mathematics teachers; Initial mathematics teacher education; Digital technologies; Google tool; GeoGebra.

## Introdução

Integrar tecnologias ao ensino é um tema discutido desde a década de 1980, iniciado no I Seminário Nacional de Informática Educativa. A partir desse evento, surgiram diversos programas e parcerias que contribuíram para implementar as tecnologias no ensino. Conforme o tema ganhava enfoque, muitas adversidades se apresentavam, como lentidão nos investimentos, problemas técnicos e operacionais, entre outros. No passado, houve resistência para incluir as tecnologias digitais no ensino por parte dos professores, uns por temerem que fossem substituídos, outros por acharem que os novos recursos atrapalhariam o desenvolvimento dos alunos, ou ainda por não quererem sair da comodidade habitual. Contudo, passado o tempo, constatou-se que os professores desempenham um papel insubstituível no ensino ao se adotarem esses novos recursos nas aulas.

No entanto, em março de 2020, quando se iniciou o isolamento social causado pela Covid-19, no cenário educacional, a implementação das novas tecnologias no ensino ainda era lenta no que se refere às instituições públicas e se estendia à formação de professores no uso desses recursos. Por mais que houvesse a discussão e o estudo acerca da importância dessa integração, existiam fragilidades na efetivação de investimentos, implementação e formação.

Apesar disso, esses recursos digitais foram fundamentais, no decorrer do período de isolamento social, para que os professores pudessem dar continuidade ao ensino durante as transmissões das aulas remotas. Logo, foi sentida a real importância de integrar tecnologias ao ensino, apesar de se discutir há anos sobre a formação de professores e a integração de recursos digitais. Portanto, nesse contexto, os professores tiveram que se adaptar às condições vividas, buscar novos métodos de ensino e principalmente rever suas práticas metodológicas.

Consequentemente, após o fim do período de isolamento social, no retorno das aulas presenciais, o cenário educacional havia mudado. As Tecnologias Digitais de

Informação e Comunicação já estavam incorporadas às instituições escolares e à sociedade, fazendo parte de nosso cotidiano. Nesse sentido, os professores puderam, em face do momento vivido, compreender que a tecnologia foi fundamental para a continuidade do ensino, e cada um à sua maneira adotou a tecnologia que achou mais oportuna. Logo, os recursos digitais já estavam integrados ao repertório dos professores na volta das aulas presenciais.

Dessa forma, pensando no período pós-isolamento social e motivado pelo contexto vivido desde o início das discussões dessa temática, o presente estudo tem como objetivo analisar as implicações de uma formação para professores de Matemática nas aulas presenciais, utilizando tecnologias digitais no período após o isolamento social. Em face desse objetivo, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais as implicações de uma formação de professores de Matemática, nas aulas presenciais, utilizando tecnologias digitais após o isolamento social?

### **Referencial Teórico**

Em dias atuais, o termo tecnologia, por si só, já faz menção às novas tecnologias e é muito empregado para associar a possibilidade de telecomunicação, ou quando se quer referir a internet, computadores, celulares, informática, entre outros. Por sua vez, recursos digitais estão associados a instrumentos tecnológicos, eletrônicos ou até mesmo computacional. Logo, ao fazer alusão aos recursos digitais, estamos nos reportando a plataformas virtuais, jogos, aplicativos, sites da internet, celulares, câmeras, tablets, datashow, uso de vídeos, robótica, educação maker, podcast e, agora, Inteligência Artificial.

Segundo Kenski (2012), inicialmente, as tecnologias foram desenvolvidas para preservar a sobrevivência, mas, com o tempo, as inovações tecnológicas ficaram progressivamente mais poderosas. Logo, o instinto de sobrevivência foi substituído pelo desejo de poder e ganância. Um marco que não pode deixar de ser citado nessa evolução é a Guerra Fria, pois estimulou avanços sem precedentes para a ciência e a tecnologia. “Os vínculos entre conhecimento, poder e tecnologias estão presentes em todas as épocas e em todos os tipos de relações sociais” (Kenski, 2012, p. 17).

No tocante à inserção da informática no ensino, Borba e Penteado (2019) relatam as seguintes ações. O I Seminário Nacional de Informática Educativa (1981) foi um dos primeiros atos para incentivar e promover a implementação das tecnologias no contexto escolar. Educom, Formar e Proninfé são programas que despontaram a partir desse contexto. Para dar continuidade, surgiram diversos programas como o programa COMPUTADORES DA EDUCAÇÃO (1983), Formar I (1987), Formar II (1989), e

o Programa Nacional de Informática na Educação (1989), este último iniciado pelo MEC.

De acordo com Borba e Penteado (2019), em 1997, os projetos lançados anteriormente serviram de referencial para um novo projeto da Secretaria de Educação a Distância (Seed/MEC), o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), para incentivo e auxílio na integração de tecnologia informática, sendo destinado a escolas do Ensino Fundamental e Ensino Médio de todo o Brasil.

Assim, conforme a integração das novas tecnologias avançava nas escolas de forma lenta, mas positiva, surgiam as adversidades acerca da incorporação do aproveitamento desses recursos. Desse modo, Borba e Penteado (2019) apontam a restrição ao uso dos recursos, lugares inadequados, falta de suporte técnico e dificuldade de acesso à internet.

Para incorporar a utilização dos recursos disponíveis nas escolas, não houve somente a adversidade em razão de problemas operacionais e técnicos, mas também a resistência de muitos professores. Borba e Penteado (2019) detalham sobre a zona de conforto<sup>3</sup> e a zona de risco<sup>4</sup> vivenciadas pelos professores. Nesse momento da inserção das tecnologias no contexto escolar, existiam muitos professores que abdicaram do uso das tecnologias por perceberem a zona de risco.

Na intenção de manter a comodidade, ou seja, permanecer na zona de conforto, alguns diziam que não estavam capacitados. Além disso, havia aqueles que reclamavam da falta de estrutura e ainda aqueles que não aceitavam o uso nas atividades escolares. Nesse contexto, existiam também professores que usavam as tecnologias, porém sem inovar, domesticando-as. Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021), domesticar a tecnologia é dela se utilizar sem buscar novas práticas, reproduzindo as ações realizadas anteriormente, porém com novos recursos. Ainda nessas circunstâncias, havia aqueles destemidos e indulgentes que buscavam evoluir em suas práticas, aceitando a integração das tecnologias à escola, procurando reestruturar suas metodologias de ensino conforme as necessidades que surgiam.

No entanto, conforme as pesquisas sobre a temática avançavam, as tecnologias no ensino foram compreendidas como um potencial recurso na aprendizagem.

<sup>3</sup> Definido por Borba e Penteado (2019) como situações de comodidade, em que há domínio, familiaridade e previsão das vivências.

<sup>4</sup> Os autores Borba e Penteado (2019) apontam como as situações em que as concepções que precisam ser frequentemente analisadas.

A formação de professores com uso de tecnologias iniciou-se por volta de 1989, a partir do Proninfe. Esse programa criado pelo governo para integrar tecnologias ao ensino colaborou para a criação de centros de treinamentos de professores e laboratórios de informática.

Relacionando a formação de professores às quatro fases das tecnologias digitais em Educação Matemática, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) salientaram na primeira fase a preocupação sobre se conseguiria ou precisaria ensinar e pouco destaque do que ensinar.

Mudando para a segunda fase, houve o desenvolvimento de softwares educacionais por diversos setores, tanto governamental quanto empresarial e, em consequência, tornaram-se mais disponíveis os cursos de formações continuadas na integração de tecnologias ao ensino.

A terceira fase é marcada pelo início dos cursos de formação continuada online de professores, em decorrência da comunicação e informação com o uso de tecnologias digitais, possível com a chegada da internet. Assim, as formações passaram a ocorrer via e-mail, chats e fóruns de discussão, de acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021).

A quarta fase possui como marco inicial a internet rápida e é uma fase vivida até esses tempos atuais. A integração das tecnologias ao ensino passou por muitas melhorias desde seu início. No entanto, é sabido que ainda se está longe da meta ideal. Nesse sentido, as colocações de Kenski (2012, p. 46) são pertinentes:

Para que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) possam fazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença.

Ao longo das quatro fases, diferentes atividades matemáticas com o uso de recursos digitais foram e continuam sendo desenvolvidas, sempre verificando as concepções matemáticas.

Segundo Richit e Oliveira (2021a), os estudos realizados desde o fim dos anos 1980, demonstrando a importância da temática formação de professores no uso de recursos digitais, tornaram-se realidade a partir do contexto pandêmico. Com isso, o tema ganhou novo enfoque em decorrência das mudanças educacionais exigidas pela Covid-19. Assim, as autoras apontam que a integração das tecnologias digitais a esse cenário educacional aconteceu de acordo com a realidade das instituições de ensino, professores e alunos.

Em outros termos, apesar de o tema ser discutido há tempos, o sistema educacional não estava preparado para enfrentar os desafios impostos pela pandemia da Covid-19. Inclusive, Bairral (2025, p. 1, tradução nossa) destaca que até mesmo os pesquisadores enfrentaram dificuldades nessa fase. Portanto, as ações realizadas por toda a comunidade escolar ocorreram de acordo com as condições e as possibilidades de cada um dos envolvidos, o que corrobora a importância das formações de professores no uso de recursos digitais.

Como perspectiva da articulação entre educação e tecnologias digitais, se aposta na formação continuada dos professores, uma vez que esses profissionais se apresentam como agentes promotores da apropriação reprodução do conhecimento, tendo como função a mediação, a articulação dos processos de formação do indivíduo. Nesse sentido, o professor será o parceiro na formação do estudante e, para tanto, o seu projeto pedagógico precisa estar centrado no desenvolvimento da criticidade, do diálogo e da reflexão, para atender os novos paradigmas educacionais (Richit; Oliveira, 2021b, p. 210).

Portanto, com a finalidade de integrar os recursos digitais disponíveis atualmente e, consequentemente, obter um ensino qualificado, é importante a preparação do docente para que ele se sinta seguro, incentivado e preparado para os desafios que serão enfrentados no cotidiano escolar. Bairral (2025, p. 2, tradução nossa) reforça que a tecnologia integrada apenas ao uso mecânico não promove a aprendizagem dos estudantes. Assim, a formação continuada de professores favorece o conhecimento dos alunos, pois professores preparados poderão contribuir para que o aprendizado se torne colaborativo, de experimentação e construção de conjecturas.

## **Metodologia**

O presente estudo é categorizado como uma pesquisa qualitativa, de acordo com o que é explicitado por Bogdan e Biklen (1994). A pesquisa foi realizada com professores de Matemática de escolas públicas, do distrito de Caucaia do Alto, município de Cotia, no estado de São Paulo, que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental, e a participação ocorreu de forma voluntária. O estudo teve como pressupostos a formação de professores de Matemática no uso de novas tecnologias e as possíveis contribuições dessa prática no ensino presencial.

Para a realização deste estudo, foi elaborado um Projeto de Pesquisa, o qual foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP); depois de aprovado, iniciaram-se as ações referentes à coleta de dados.

A coleta de dados aconteceu a partir de uma atividade de extensão "A formação do professor de Matemática e a utilização de recursos digitais: uma proposta inspirada

no contexto da pandemia da Covid-19", em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), o que possibilitou a materialização dessa formação, certificando os participantes. Isso é justificado pelo fato de o orientador da pesquisa ser lotado na Universidade Federal de Uberlândia e ter vínculo de colaborador com a Universidade Federal de São Carlos.

Para a formação de professores foram realizadas oficinas on-line, pela ferramenta Google Meet, dividida em dois módulos: Ferramentas Google e GeoGebra.

O primeiro módulo foi dividido em duas oficinas: uma abordou os recursos do Google Sala de Aula e a outra os recursos dos Formulários Google, Documentos Google, Planilhas Google, Apresentações Google e Jamboard Google.

Por sua vez, o segundo módulo foi dividido em quatro oficinas: as duas primeiras oficinas abordaram a introdução às ferramentas do GeoGebra – Janela de Visualização 2D e as duas últimas oficinas desenvolveram atividades associando o GeoGebra ao Currículo em Ação do 6.º ano ao 9.º ano do Ensino Fundamental.

O tempo de formação das oficinas foi de seis semanas; a participação semanal aconteceu com um encontro on-line de duas horas e atividades assíncronas de três horas, totalizando 30 horas no final da formação. A participação ocorreu por meio de encontros síncronos via Google Meet e as atividades assíncronas por intermédio do AVA Google Sala de Aula.

Na oficina 1, foi disponibilizado antecipadamente um tutorial, em PDF, com as principais ferramentas do Google Sala de Aula.

Foram apresentados os fatores importantes na utilização do Google Sala de Aula e, durante toda a oficina, os participantes interagiram e puderam tirar dúvidas. Por fim, foi aberto um espaço para discussão em que os participantes compartilharam suas vivências e experiências, além de destacar os recursos que não conheciam, os que mais utilizaram e ainda evidenciaram aqueles com os quais possuíam maior dificuldade de manuseio.

A oficina abordou os principais recursos das seguintes ferramentas: Formulários Google, Documentos Google, Planilhas Google, Apresentações Google e Jamboard Google.

No AVA Google Sala de Aula, ficou disponível o material em PDF, em formato de tutorial, para que os participantes pudessem consultar, tirar dúvidas e experimentar alguns recursos que ainda não haviam utilizado.

Portanto, essa oficina teve como intenção trazer os principais recursos dessas ferramentas associados a outros disponíveis pela Google. Além disso, ajudam na

otimização e organização de diversas ações que podem ser realizadas em sala de aula.

Nas oficinas foram abordados os recursos disponíveis na Janela de Visualização 2D, do GeoGebra, um software matemático gratuito com diversos recursos reunidos como geometria, álgebra, planilhas, cálculos, gráficos e estatística.

Nas duas oficinas citadas, primeiramente foram demonstrados os principais recursos da Janela de Visualização 2D, pois, por se tratar de uma formação de professores de Matemática, foi preciso que os participantes conhecessem bem os recursos para desenvolverem em sua aula. Ainda, segundo Borba e Penteado (2019), mesmo que o professor possua experiência, há a possibilidade de ele se deparar com algum recurso de que ainda não tenha conhecimento.

A oficina teve a finalidade de demonstrar algumas atividades propostas na apostila Currículo em Ação<sup>5</sup> referente aos 6.<sup>º</sup> anos e 7.<sup>º</sup> anos do Ensino Fundamental, distribuída pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

O objetivo principal dessa oficina foi desenvolver algumas das atividades propostas nesse material com o auxílio do aplicativo GeoGebra, buscando proporcionar um ambiente oportuno para o desenvolvimento e o conhecimento matemático, conforme as evidências de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021). Dessa forma, as atividades desenvolvidas observaram o seguinte parâmetro:

As atividades são caracterizadas como exploratório-investigativas, pois seu objetivo didático central é oferecer meios para engajamento de professores na investigação de problemas que permitem a exploração de diferentes estratégias de resolução, e a elaboração de conjecturas a respeito das diversas partes que compõem o problema, a discussão colaborativa entre professores etc. (Borba; Scucuglia, Gadanidis, 2021, p. 55).

A oficina 6, em complemento às atividades anteriores, teve como objetivo desenvolver algumas atividades contidas no material disponibilizado pelo governo do estado de São Paulo, Currículo em Ação do 8.<sup>º</sup> ano e 9.<sup>º</sup> anos do Ensino Fundamental.

No final da última oficina, foi aberto um espaço para a socialização das vivências e aprendizados proporcionados no curso de formação. Outro fator que não pode deixar de ser citado é que no final de cada etapa do curso de formação foi disponibilizado um questionário referente aos temas, Ferramentas Google e GeoGebra, e um final relacionado ao Curso de Formação.

<sup>5</sup> São documentos compostos por várias Situações de Aprendizagens para que os professores utilizem nas aulas, com atividades que desenvolvem as competências e habilidades do Currículo Paulista, segundo São Paulo (2022).[não consta das referências]

A pergunta que orienta este estudo, os objetivos e o referencial teórico direcionaram a pesquisa para que a análise de dados fosse dividida em três categorias: Categoria 1 – Recursos digitais utilizados pelos participantes antes, durante e depois do ensino remoto; Categoria 2 – Ferramentas abordadas no Curso de Formação de Professores de Matemática no uso de recursos digitais que podem contribuir com as aulas presenciais; Categoria 3 – Implicações do Curso de Formação de Professores de Matemática com o uso de recursos digitais relativamente às aulas presenciais.

### **Análise e Discussão dos Dados**

Para efetuar a análise, os dados coletados foram previamente divididos e organizados de acordo com as etapas realizadas na pesquisa, mas ao mesmo tempo dispostos de modo que pudessem contribuir com o objetivo desta investigação.

Dessa forma, o estudo desenvolvido teve como premissa observar os dados obtidos qualitativamente. Ainda nesse contexto de análise, não foi deixada de lado a interpretação quantitativa, pois, ao quantificar os dados, estes servirão de alicerce e apoio à veracidade na perspectiva qualitativa. Nesse contexto, é possível identificar características inerentes à pesquisa, pois, ao realizar o estudo baseado nessa junção, confirmou-se que ambos se complementam.

Na perspectiva qualitativa, os questionários disponibilizados antes, durante e depois da finalização do curso e os vídeos gravados no decorrer das oficinas permitiram, de acordo com o principal objetivo do estudo, analisar as implicações de uma formação para professores de Matemática nas aulas presenciais utilizando tecnologias digitais no período após o isolamento social. Assim, a análise de dados foi dividida em sete etapas.

A primeira etapa analisou os dados do primeiro questionário relacionado à Categoria 1. Esse formulário inicial foi disponibilizado antes do início do Curso de Formação, com o título Recursos Digitais e o Professor de Matemática, e seu principal intuito era fornecer dados sobre o nível de conhecimento e quais os recursos utilizados em três períodos analisados: antes do período de isolamento social, durante o ensino remoto e nas aulas presenciais após o período de isolamento. Com esse instrumento, foi possível identificar quais os avanços e os impactos causados nesse contexto vivido.

Nos dados coletados, podemos identificar uma mudança referente ao nível de conhecimentos dos participantes em relação aos recursos. Analisando individualmente o questionário respondido por eles, identificou-se que um professor

de nível de conhecimento fraco evoluiu para o nível moderado e outro mudou de moderado para satisfatório, comparando o período de antes e durante o ensino remoto, ou seja, a mudança ocorreu de acordo com as caracterizações de Borba e Penteado (2019), segundo os quais os professores tiveram que sair de sua zona de conforto para entrarem em uma zona de risco, e o principal motivo dessa transformação foi a realização do ensino remoto durante o período de afastamento social. Em outras palavras, foi necessário que os professores replanejassem suas metodologias de ensino e buscassem formas de ministrar as aulas de modo on-line para que pudessem manter o ensino e a aprendizagem. Portanto, aprender ou aprimorar o conhecimento acerca dos recursos digitais foi essencial para garantir a conexão entre professores e alunos.

Logo, o momento atípico vivido repentinamente durante a pandemia evidenciou as dificuldades que os professores carregam com relação às tecnologias. Contudo, a responsabilidade por isso não é única e exclusiva do docente, mas sim dos sistemas de ensino, das secretarias de educação que investiram muito pouco em aparatos tecnológicos nas escolas e menos ainda na formação de seus professores.

Isso vem sendo apontado há tempos por Borba e Penteado (2019), que relatam o percurso das formações de professores no uso das tecnologias. Observou-se que os investimentos na integração de recursos digitais e nas escolas e as ações voltadas às formações de professores no uso de tecnologias ocorreram de forma lenta e com pouco investimento por parte das secretarias de educação.

Agora, observando os dados que revelam os recursos digitais que mais auxiliaram nas aulas nos três períodos estudados, é notável que o contexto da pandemia foi um marco importante no sistema educacional, e os incômodos que antes afligiram os professores acerca das tecnologias nas aulas foram remodelados a ponto de serem instrumentos que contribuíram com a aprendizagem. Assim, os professores utilizavam poucos recursos digitais antes da pandemia e foi necessário adotá-los para a manutenção do aprendizado de forma remota, bem como o fato de reconhecer que esses recursos ajudam nas aulas presenciais, como observado por Borba e Penteado (2019). Também é evidente no cenário vivido atualmente que as tecnologias no ensino são ferramentas importantes na aprendizagem.

Podemos observar um assunto revelado por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021), no sentido de que a integração das Plataformas Google ao ensino pode propiciar novos modelos nas aulas presenciais, transformando o conceito de

coletividade no cenário educacional e ampliando o espaço da sala de aula para além do ambiente físico.

Eu espero aprender muito mais sobre estas ferramentas, pois durante a pandemia tivemos que aprender na raça e muitas vezes sem explorarmos tudo o que a ferramenta poderia nos fornecer (Relato de P2 sobre a expectativa da Formação).

Outra questão abordada: Por que você escolheu participar deste curso de Formação de Professores de Matemática no uso de Tecnologias Digitais?

O uso de ferramentas tecnológicas se faz necessário nas aulas de matemática nos dias atuais e cursos como este contribuem muito em novas abordagens do ensino desta disciplina (Relato de P3).

Todas as referidas afirmações sustentam a importância da formação de professores e a premência de melhorar as metodologias de ensino utilizando as tecnologias digitais. Esses apontamentos foram evidenciados no referencial teórico na pesquisa.

A segunda etapa analisou os dados relacionados ao tema Ferramentas Google, incluindo o material gravado nas oficinas. Os dados foram examinados qualitativamente de acordo com a concepção do estudo e relacionado às Categorias 2 e 3.

Logo, a formação realizada durante as duas oficinas abordou os principais recursos das Ferramentas Google, como elas podem nos ajudar na gestão de sala e ainda como elas contribuem com a amplificação do espaço da sala de aula, além do espaço físico.

A professora P1 gostou da abordagem desse recurso desconhecido e relatou como “uma facilidade na gestão de sala de aula”. Sem demora, o professor P4 declarou: “Muito legal isso! Você acredita que eu estava fazendo tudo isso no Excel? Postando coluna por coluna, linha por linha. Cara, tem a ferramenta prontinha, eu não sabia disso”, demonstrando que o aprendizado vai ajudar nas práticas de sala de aula.

Essas percepções estão de acordo com as colocações de Borba e Penteado (2019), quando pontuam que habitualmente o professor é instigado a reavaliar e a expandir o saber.

Ano passado usei muito, muito mesmo. Às vezes, não faço muito ... não deixo bonitinho. Acabo abrindo ele e usando para escrever uma orientação ou então dou ditado para eles. Então, eu vou escrevendo e vai aparecendo a questão para eles resolverem e depois faço a correção com ele. Então, eu gosto muito desse recurso, muito mesmo (Relato de P2, sobre o Jamboard).

Estou começando a utilizar o Jamboard e estou aprendendo muito aqui (Relato de P4).

De acordo com os relatos, as oficinas contribuíram para ampliar os conhecimentos das ferramentas que já eram familiares, apresentar novos recursos para as práticas pedagógicas, evitando que o professor domestique as tecnologias, ação evidenciada por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) no passado.

No fim, os professores compartilharam experiências e relataram usar outras ferramentas além dessas abordadas nas oficinas. Entretanto, ficou evidente que os recursos apresentados nas oficinas serviram de complemento ou até mesmo foram novidade para alguns dos participantes.

Para finalizar, os dados coletados evidenciam os apontamentos de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) quando indicam o início da utilização das Plataformas Google na quarta fase. Assim, apontavam que a utilização dessas tecnologias nas aulas transformava o ambiente escolar, trazendo novas dinâmicas e propiciando o desenvolvimento das percepções coletivas.

Portanto, a análise das reações e os relatos dos participantes durante as oficinas e nas gravações realizadas comprovam a importância da utilização dos recursos digitais na gestão de sala e nas práticas pedagógicas e, sobretudo, confirmam que a formação continuada de professores é indispensável para melhorar a aplicabilidade de diversos recursos, proporcionando novos caminhos metodológicos e salientando os apontamentos presentes na revisão de literatura e no referencial teórico.

No segundo questionário, os dados coletados eram referentes ao grau de conhecimento dos participantes e as questões abertas visaram examinar suas convicções acerca dos recursos abordados nas oficinas 1 e 2 das Ferramentas Google, ambas relacionadas à Categoria 2 e à Categoria 3.

Durante a oficina que apresentou os recursos disponíveis nos Formulários Google, os participantes relataram que utilizam com frequência esse instrumento, mas demonstraram que não conheciam todos os recursos disponíveis. Essa informação foi identificada por meio do segundo questionário, que aponta o grau de conhecimento dos participantes acerca dos recursos abordados durante as oficinas.

A partir da análise qualitativa, é reconhecido que, embora os professores tenham se empenhado a aprender como utilizar os recursos digitais no contexto pandêmico, esse conhecimento não foi suficiente. Consequentemente, isso vem ao encontro do estudo realizado por Richit e Oliveira (2021a) no contexto pandêmico. Nele, as autoras salientam que a integração dos recursos digitais ocorreu de acordo

com a realidade de cada professor e reforçam a atenção na formação de professores no uso de recursos digitais.

Desse modo, a análise dos dados e o referencial teórico permitem-nos identificar que o afastamento social e o ensino remoto fizeram com que os professores buscassem alternativas para realizar o ensino não presencial. Logo, a integração dos recursos digitais se fez necessária para a aproximação entre alunos e professores. Por conseguinte, para manter a aprendizagem, os professores tiveram que se reinventar e descobrir novas alternativas de ensino de forma rápida, porém não tiveram tempo nem formação adequada para potencializar o desenvolvimento dos diversos recursos tecnológicos utilizados. No entanto, as oficinas propiciaram novas perspectivas de ensino com o uso das Ferramentas Google, além de apresentarem recursos que podem melhorar a gestão de sala de aula.

A análise desenvolvida na quarta etapa refere-se aos dados coletados durante a realização de quatro oficinas com o tema GeoGebra, incluindo o material gravado, apresentando as duas primeiras as ferramentas disponíveis na janela de visualização 2D e nas outras duas foram desenvolvidas propostas de atividades contidas no material Currículo em Ação, que tem como base as habilidades do Currículo Paulista de São Paulo. As análises foram baseadas nas Categorias 2 e 3.

No decorrer da apresentação e demonstração dos recursos abordados nessas primeiras oficinas, os professores puderam verificar a funcionalidade de cada item dos recursos, e muitos não tinham até então manipulado o GeoGebra. Dessa maneira, as demonstrações foram de suma importância para que pudessem vislumbrar novas metodologias para serem executadas nas aulas presenciais. Nesse contexto, Kenski (2012) já evidenciava que, para haver qualidade de ensino, é necessário que o professor saiba utilizar as ferramentas tecnológicas disponíveis adequadamente, além de reconhecer qual a melhor forma de usar a tecnologia para o desenvolvimento de determinada proposta. E essa conduta foi reconhecida pelos participantes.

Muito legal... Eu estava aqui imaginando, que estou trabalhando o plano cartesiano com os sétimos, e já me imaginando, realmente, fazendo as figuras [geométricas] e fazendo as translações delas tal, rotação. Estava já pensando aqui, eu só tenho que treinar, né? Mas muito legal... muito legal mesmo! (Relato de P2).

Na oficina, foi evidenciada pelos participantes, durante a manipulação no GeoGebra, sua preeminência em relação ao uso da régua e compasso, pelo dinamismo que se tem durante sua aplicação. Antes do período pandêmico, quando os recursos digitais eram poucos e as formações nesse tema eram insuficientes, foi

indicado por uma participante como era difícil a abordagem de temas geométricos sem esse recurso, as demonstrações e experimentações eram limitadas:

Me fez lembrar quando eu dava aula para o 9.<sup>º</sup> ano, eu falava para eles assim, vamos imaginar... Porque não tinha outro jeito. Vamos fazer de conta que vamos pegar essa reta, subir... E Eles ficavam ali olhando comigo [imaginando], não sei se eles visualizavam. Mas era exatamente isso (Relato de P2).

A fala da participante P2 está relacionada ao encantamento ao se vislumbrarem novas possibilidades na sala de aula por meio de demonstrações que permitem a aprendizagem. Borba, Scucuglia e Guadanidis (2021), quando abordam a utilização do GeoGebra, ressaltam que são ambientes que oportunizam a investigação e a experimentação. Assim, evidenciam que ambientes dinâmicos como esse permitem visualizar, investigar e encontrar soluções mediante a prática.

Outro participante mencionou que já fez uso da ferramenta, mas, como explorou sozinho sem auxílio, não sabia utilizar todos os recursos da janela de visualização 2D, além de encontrar dificuldades de explorar as potencialidades que a ferramenta proporciona: “O uso do GeoGebra é muito legal, mas tem que praticar!” (Relato de P4).

Durante as oficinas, foi revelada a contribuição que o GeoGebra pode trazer para o aprendizado dos alunos, pois, antes da pandemia, como os recursos digitais eram pouco utilizados, na escola o professor usava como artifício desenhos empregando giz, lousa, régua, barbante e ainda estratégias de pedir para o aluno imaginar e pensar. E uma ferramenta como o GeoGebra dá amplitude e novas possibilidades de demonstração e desenvolvimento de diversas habilidades, permitindo o aprendizado por meio da manipulação e experimentação. Contudo, a experimentação com tecnologias digitais já foi mencionada por Borba, Scucuglia e Guadanidis (2021) como um meio para desenvolver o estudo da Matemática. Nesse sentido, os autores salientam que softwares de matemática dinâmica contribuem para a construção do conhecimento por meio do coletivo, de maneira que, ao realizar as experimentações das conjecturas, as respostas são imediatas.

E ainda sobre os recursos e sugestões de atividades utilizando o GeoGebra, houve o seguinte. Bom, me fez voltar em épocas em que nós usávamos régua, compasso, papel quadriculado, recorta, pinta... E olhar para isso daqui é bárbaro! É claro que vou demorar um bocado até ter habilidade, foi muito, muito legal mesmo. Me fez voltar e pensar, puxa que possibilidade de mostrar. Porque às vezes, fica naquela coisa de pedir para eles [alunos], vamos imaginar? Ou então, recortar e montar a figura, mas não é a mesma coisa. Uma figura pequena para uma sala de 40 [alunos]. Uns visualizavam, outros não. E aqui é uma outra possibilidade, mais dinâmica, aquela coisa do dinamismo, né?

Do movimento e do dinamismo, e na sala [sem os recursos tecnológicos] a gente faz o que pode. Essa é a verdade. Dentro da matemática, a gente vai buscando coisas [possibilidades de ensinar] e esperando que ele imagine junto com a gente. Por isso a gente vai tentando. Eu, realmente, adorei tudo. Essa última aula [oficina] foi bárbara, porque eu estou fazendo esse trabalho lá no sétimo, e fico aqui imaginando quanta coisa eu posso levar para eles (Relato de P2).

Os relatos dos participantes acerca das oficinas corroboram as pesquisas evidenciadas por Richit e Oliveira (2021b) sobre a formação inicial do professor de Matemática. No estudo, elas reforçam que as formações são decisivas para capacitar o professor para ensinar a Matemática com tecnologia, torná-lo preparado para lidar com os obstáculos tecnológicos atuais e ainda os que podem surgir. Nesse contexto, os professores devem reaprender a ensinar com os recursos digitais, buscando novas práticas de ensino para não “domesticar a tecnologia”, termo citado por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) quando apontam o momento em que alguns professores usavam as tecnologias sem buscar inovações, ou seja, a tecnologia era empregada, mas sem atualizar seu uso para a melhoria da aprendizagem.

A análise da quinta etapa está relacionada ao terceiro questionário. Nesse questionário respondido pelos professores, depois de terem participado das oficinas, as questões tiveram como foco principal entender como era a relação deles com a plataforma GeoGebra e verificar as implicações de aprender ou aperfeiçoar o conhecimento de um recurso digital que permite o aprendizado de conteúdos matemáticos de forma dinâmica.

Na devolutiva escrita pelos participantes acerca dos recursos abordados nas oficinas, eles apontaram que foi fundamental apresentar primeiramente como manusear as ferramentas disponíveis na Janela de Visualização 2D do GeoGebra, uma vez que os materiais detalhados não são facilmente acessíveis e as formações de professores no tema nunca foram a eles ofertadas. Nesse contexto, os relatos dos participantes são significativos:

Sim, pois eu já havia procurado informações de como utilizar o GeoGebra, porém encontrei vídeos, cuja a explicação eram rápidas demais e de difícil compreensão (Relato de P2 confirmando a escassez de materiais para um estudo detalhado).

É fato que a tecnologia pós-pandemia nos trouxe novas possibilidades para a sala de aula. A proximidade dos estudantes em sala ou remotamente por meio digital permite explorar e aplicar diferentes recursos facilitando o conhecimento transmitido com eficiência. Os recursos abordados nas oficinas, para mim, precisam ser praticados e mais explorados para serem implantados gradualmente em meus projetos pedagógicos (Relato de P4).

Os relatos convergem com os estudos realizados por Richit e Oliveira (2021b), uma vez que, após uma formação inicial de professores, as autoras salientam que a formação oportunizou a familiarização das tecnologias digitais para potencializar o ensino e a aprendizagem dos alunos e possibilitou desenvolver atividades em que a tecnologia é fundamental para trazer significados

Assim sendo, de acordo com o questionário respondido, os participantes acreditam que os recursos digitais e as associações abordadas nas oficinas contribuíram para o desenvolvimento da experimentação e utilização de objetos visíveis para a formação de um ensino instigante, em que o aluno pode realizar manipulações e combinações, conjecturar para construção do próprio conhecimento. Outrossim, houve relatos sobre a importância de aprender novos caminhos metodológicos para contribuir e atualizar as práticas pedagógicas na busca de melhorar a aprendizagem do aluno: “As metodologias e as estratégias abordadas nas oficinas abriram um leque de novas possibilidades para uma abordagem diferenciada da habilidade presente no Currículo em Ação” (Relato de P1).

A análise da sexta etapa é referente ao questionário final do Curso de Formação, em consonância com as três categorias do estudo.

No que concerne às contribuições, especificamente, desse Curso de Formação de Professores de Matemática para a integração de recursos digitais a suas atividades em sala de aula, foram declarados pelos participantes alguns pontos positivos:

Este curso mostrou a variedade de recursos digitais disponíveis para o trabalho do professor. Podendo utilizá-los de forma integrada como as ferramentas Google. Eu utilizo várias em meu dia a dia, Google Formulário, Planilha, Jamboard e Classroom, só que agora explorando de forma mais eficiente (Relato de P2).

De forma complementar, os outros participantes afirmaram que os conteúdos abordados nas oficinas, como as Ferramentas Google, poderão colaborar com a gestão de sala de aula, facilitando os registros das observações. Além disso, o AVA ajuda na ampliação dos limites das aulas presenciais, permitindo que os alunos tenham fácil acesso ao professor e aos materiais disponibilizados. Nessa perspectiva, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) já haviam destacado a comunicação em tempo real e o progresso das integrações das tecnologias digitais na sala de aula. No que se refere às narrativas dos participantes, elas estão em consonância com os apontamentos dos autores, pois ressaltam que as novas tecnologias combinadas com as tecnologias antigas oportunizam o desenvolvimento de atividades em sala de aula.

Seguindo a coleta de dados, de forma unânime, os participantes elencaram as implicações de formação de professores de Matemática nas aulas presenciais, em razão do uso de tecnologias digitais no cenário educacional atual: atualização e integração dos recursos digitais às atividades docentes; rever as práticas didático-pedagógicas; incentivar o uso dos recursos digitais abordados nas práticas pedagógicas; abordar atividades que despertam a criatividade; ajudar no desenvolvimento de estratégias didáticas; desenvolver metodologias diferenciadas para aplicar nas aulas presenciais; ampliar os recursos de interação das aulas para além da sala de aula presencial; utilizar recursos digitais que otimizam o trabalho docente; associar algumas habilidades do Currículo Paulista aos recursos digitais e socialização entre pares.

As percepções dos participantes são muito pertinentes aos estudos anteriormente realizados no tocante à formação de professores e à integração das tecnologias digitais. As vivências dos últimos tempos oportunizaram-nos avançar na concretização do que se estuda há tempos. No entanto, Kenski (2012) assinala fatores importantes na busca pela qualidade do ensino integrado às novas tecnologias digitais. Assim, por mais que se invista em uma tecnologia de ponta e ou se intensifique nos investimentos das formações, essas ações distintas não serão suficientes para uma educação de qualidade. No entanto, a junção delas, somada à nova perspectiva da escola amplificada, contribuirá para atingir esse objetivo.

Na sétima etapa, foram analisadas as confluências e as divergências acerca das concepções manifestadas pelos professores e o que foi percebido na prática. Realizando uma organização dos dados da pesquisa, identificamos muitas confluências e pouca divergência com os estudos que nos deram embasamento teórico.

Sendo assim, antes do início do afastamento social, a integração de recursos digitais era discutida há tempos por diversos autores, mas não havia medidas eficazes para sua implementação, nem formação de professores adequada para tanto (Borba; Penteado, 2019; Kenski, 2012; Richit; Oliveira, 2021a), entre outros. Consequentemente, isso reflete nos dados do primeiro questionário, em que é apontado o pouco uso desses recursos digitais nas aulas presenciais. Borba e Penteado (2019) revelaram que muitos professores não se utilizavam das tecnologias por perceberem a zona de risco. Nessa perspectiva, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2021) apontam que alguns professores recorriam ao emprego dos recursos tecnológicos, mas, pela falta de formação, domesticavam a tecnologia.

De acordo com os dados coletados, atualmente as tecnologias são consideradas como colaboradoras do ensino, o que difere das previsões de alguns a respeito delas. Borba e Penteado (2019) trazem a perspectiva de como a tecnologia era vista antigamente, por exemplo, perigo para aprendizagem, repetidor de tarefas, motivador passageiro, entre outros. Os dados apresentados por meio deste estudo revelam que a percepção de antes não é mais a mesma.

Fazendo uma analogia à estrutura avaliativa desta pesquisa, é possível notar uma convergência com um estudo recente apontado por Bairral (2025, p. 6, tradução nossa), em que existem momentos avaliativos previstos definidos como diagnóstico, formativo e somativo. Dessa forma, o questionário inicial disponibilizado aos participantes desta pesquisa teve caráter diagnóstico para que fossem identificados os conhecimentos prévios e, durante as formações, tivemos compartilhamento de boas práticas para a integração das tecnologias, e os momentos de socialização e reflexão das práticas de ensino podem ser qualificados como momentos somativos.

Logo, as formações de professores foi um elemento apontado pelos participantes como meio de explorar a demonstração e a experimentação, trazer novas perspectivas metodológicas, despertar o interesse dos alunos há tempo inseridos no cenário digital, rever suas práticas, entre outros. As percepções dos participantes a respeito das formações aproximam-se das evidências de Borba e Penteado (2019), Kenski (2012), Richit e Oliveira (2021a).

### **Considerações Finais**

A motivação para realizar este estudo surgiu após a observação dos desafios e vivências enfrentados pelos professores para a transmissão das aulas remotas, durante o período de afastamento social exigido pela Covid-19.

Portanto, durante o ensino remoto, os professores utilizaram os recursos digitais, e cada um usou a ferramenta que estava a seu alcance, de acordo com a realidade do cenário vivido, sem preparação e sem formação adequada para eles. Dessarte, quando acabou o afastamento social e houve o retorno das aulas presenciais, as tecnologias digitais já estavam inseridas no panorama escolar. Consequentemente, a escola que deixamos quando se iniciou o isolamento social não era mais a mesma, e os alunos e professores também não.

Tendo em vista o fato de que o tema Formação de Professores de Matemática e a integração de novas tecnologias nas aulas não é novo, há muito tempo se discute a necessidade dessa temática no intuito de preparar os profissionais para uma boa atuação e propiciar um ensino de qualidade, porém os recursos e os cursos

relacionados ainda eram escassos. Dessa maneira, a pesquisa teve como objetivo analisar as implicações de uma formação para professores de Matemática nas aulas presenciais utilizando tecnologias digitais no período após o isolamento social.

A realização deste estudo deixa alguns ensinamentos, por exemplo, é sabido que a integração de tecnologias ao ensino e a formação de professores de Matemática não são temáticas novas e que a relevância dessas ações também é há muito evidenciada. Contudo, foi o contexto da pandemia que trouxe a necessidade de realmente colocar em prática essas ações que vêm sendo discutidas há muito tempo, de forma que tanto professores e gestores quanto as autoridades governamentais sentiram a urgência desse assunto. Logo, podemos reiterar que as instituições educacionais não são mais as mesmas e que ocorreram mudanças significativas, integrando-se as tecnologias digitais ao ensino, à sociedade e ao nosso cotidiano.

Portanto, é possível declarar que os professores já compreendem a necessidade de estarem atualizados e de terem conhecimento de novos recursos. Dessa forma, sinto-me segura em responder à seguinte questão de pesquisa: Quais as implicações de uma formação de professores de Matemática, nas aulas presenciais, utilizando tecnologias digitais após o isolamento social?

Para uma educação com foco na qualidade é preciso formar professores e investir em tecnologias, ações que não podem ser isoladas, principalmente porque, nesse cenário diferenciado, em que as novas tecnologias complementam e amplificam as formas de ensinar, a formação de professores de Matemática, associada ao uso de tecnologias digitais, possibilita que os docentes utilizem com segurança os recursos tecnológicos, propicia que os participantes se apropriem dos conceitos de base, ajuda no desenvolvimento das práticas docentes, traz reflexão sobre as metodologias de ensino, permite o compartilhamento de vivências entre pares e viabiliza a associação dos recursos tecnológicos ao currículo. E, como consequência, a junção dessas ações oportuniza um ensino qualitativo e significativo, buscando sempre o protagonismo do aluno para que este desenvolva o próprio conhecimento.

Ao encerrar, deixo um questionamento para motivar reflexões e, quem sabe, futuras pesquisas: “As ações adotadas no cenário educacional, impulsionadas pela pandemia da Covid-19, foram importantes no sentido de motivarem transformações significativas no que diz respeito à utilização das Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática?”

## Referências

BAIRRAL, Marcelo. Promovendo o desenvolvimento conceitual em um curso on-line na formação inicial em matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 18, n. 50, 18 ago. 2025.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e educação matemática*. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. (Coleção Tendências em Educação Matemática.)

BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva; GADANIDIS, George. *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática*: sala de aula e internet em movimento. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021. (Coleção Tendências em Educação Matemática.)

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e tecnologias*: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação.)

RICHIT, Adriana; OLIVEIRA, Hélia (org.) *Formação de professores e tecnologias digitais*. São Paulo: Livraria da Física, 2021a.

RICHIT, Adriana; OLIVEIRA, Hélia (org.) *Tecnologias na formação e prática docente*. São Paulo: Livraria da Física, 2021b.

Submetido em janeiro de 2025.

Aceito em setembro de 2025.