

# C Revista Brasileira de Ciências Humanas

ISSN 3085-8178

vol. 2, n. 3, 2026

## ... ARTIGO 3

Data de Aceite: 05/03/2026

### A ATRIBUIÇÃO DOS SOFTWARES NO ENSINO PÚBLICO EM UMBUZEIRO – PB: DIÁLOGOS HISTÓRICO METODOLÓGICOS E INTERAÇÕES ENTRE ALUNOS E PROFESSORES NO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DIVERSIFICADAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

#### Weydson Bruno Barbosa de Lima

Graduado em Licenciatura Plena em Matemática, pela Universidade de Pernambuco – UPE; Pós-Graduado em Metodologia do ensino de Matemática, pela Faculdade Futura; Pós-Graduado em Ensino da Matemática, pelo Grupo FAVENI; Mestrando em Educação Matemática e Tecnologia – EDUMATEC pela Universidade de Federal de Pernambuco - UFPE, <https://lattes.cnpq.br/4573758605205588>

#### Maria José Nilda Barbosa

Pós-Graduada em Ensino da Língua Portuguesa: Leitura e Produção de Texto - FACOL

#### José Coutinho da Silva Oliveira

Doutorando em Ciências da Educação na Christian Business School <https://lattes.cnpq.br/5669314142379132>



Todo o conteúdo desta revista está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

### Jailson Cavalcante de Andrade

Especialista em História da Arte, Faculdades Unificadas de Foz do Iguaçu, Curitiba, Paraná, Brasil.  
<https://lattes.cnpq.br/9661354318024097>

### Nielson Alves da Silva

Pós-Graduado em Metodologia do Ensino de Matemática – UniFatecie-PR.  
<https://lattes.cnpq.br/3191635415669355>

### Ednalda Coutinho da Silva Oliveira

Especialização em educação matemática do ensino médio IFPE  
<https://lattes.cnpq.br/1313129544071463>

### Severina do Rêgo Cruz

Mestrado em Ciências da Educação.  
Pós-graduação em Formação do Educador.  
Graduação em Licenciatura em Pedagogia  
<https://lattes.cnpq.br/4440400856488526>

**Resumo:** Este artigo investiga a interação entre professores e alunos em um ambiente colaborativo de geometria nos anos finais do ensino fundamental, utilizando o software GeoGebra em uma escola pública de Umbuzeiro, Paraíba. A pesquisa fundamenta-se em referenciais teóricos que discutem o papel das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino da matemática, como Borba e Penteadó (2016), Valente (2014), Papert (1994) e Gravina (2014), que destacam a importância das tecnologias digitais na construção de conhecimentos de forma dinâmica, interativa e colaborativa. Metodologicamente, trata-se de um estudo qualitativo, desenvolvido a partir da implementação de atividades em sala de aula, nas quais os alunos, com o acompanhamento do professor, exploraram conceitos geométricos por meio do uso do GeoGebra. Os resultados esperados indicam que a utilização de metodologias colaborativas, aliadas ao uso eficaz das TICs, favorece o engajamento dos estudantes e promove um aprendizado mais significativo. A discussão evidencia a articulação entre teoria e prática, enquanto as conclusões mostram-se coerentes com os objetivos propostos.

**Palavras-chave:** GeoGebra, TICs, ensino colaborativo, geometria dinâmica, aprendizagem significativa.

## INTRODUÇÃO

A partir da questão “Como se dá a interação entre professor e alunos em um ambiente colaborativo de geometria para o ensino fundamental – nos anos finais – com a utilização do software GeoGebra?”, este artigo tem como objetivo analisar as atividades realizadas pelos alunos em sala

de aula, com o acompanhamento do professor, em uma escola pública da cidade de Umbuzeiro, no estado da Paraíba. A escolha do tema desta pesquisa - o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de matemática, especialmente em geometria - está relacionada à trajetória do autor, que justifica suas inquietações sobre o ensino e a aprendizagem de geometria ao longo de sua carreira profissional, culminando no mestrado e seu envolvimento com a Educação Matemática. Desde o início de sua carreira docente, o autor sentiu a necessidade de destacar as falas dos alunos e discutir o papel do professor em levantar questões que dialoguem com o cotidiano dos estudantes, enfatizando a importância de saber ensinar, em vez de simplesmente transferir conhecimento, conforme argumentado por Freire (1996). Essa transformação na abordagem do ensino de geometria levou o autor a desenvolver, durante seu mestrado, uma série de atividades utilizando softwares como o GeoGebra, resultando em um ambiente colaborativo de ensino. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa para verificar o aprendizado do conteúdo de geometria dinâmica, por meio de atividades investigativas realizadas entre professor e alunos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Observa-se que as tecnologias, de diversas formas, invadem e compõem o cotidiano, permeando praticamente todas as áreas do conhecimento humano. No entanto, o ensino e a aprendizagem estão acompanhando essa evolução? O professor está preparado para enfrentar as mudanças e transformações em sua prática docente? A estrutura escolar está apta a acompanhar o ritmo imposto pelas TICs na educação? A presença das TICs nas salas de aula, em to-

dos os níveis de educação, não é algo simples. Como afirma Kenski (2007, p. 45), “A escolha de determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes.” É necessário refletir sobre as pesquisas e captar os aspectos envolvidos em implementações dessa natureza para lidar com essas questões levantadas.

O conceito de tecnologia adotado neste trabalho é fundamentado nas concepções e reflexões de autores como Kenski (2007) e Lévy (1993). Segundo Kenski (2007), a criação de qualquer equipamento exige pesquisa, planejamento e desenvolvimento do produto, serviço ou processo, o que caracteriza o conceito de tecnologia. Para Kenski, a tecnologia se tornou tão integrada ao nosso cotidiano que sua presença muitas vezes passa despercebida.

[...] ela está em todo lugar, já faz parte das nossas vidas. As nossas atividades cotidianas mais comuns—como dormir, comer, trabalhar, nos deslocarmos para diferentes lugares, ler, conversar e nos divertimos—são possíveis graças às tecnologias a que temos acesso. (KENSKI, 2007, p. 24).

Historicamente, o cotidiano das pessoas tem sido permeado por tecnologias que mediam as interações entre os seres humanos e o meio social, transformando não apenas as ações humanas, mas também a percepção da realidade, conforme aponta Kenski (2007). A autora amplia o conceito de tecnologia ao afirmar que todas as formas desenvolvidas pelo ser humano para melhorar a qualidade de vida devem ser conside-

radas tecnologias. Ela também explica que o conceito de novidade em tecnologia é variável e contextual, devido à rapidez do desenvolvimento tecnológico, o que dificulta a definição de limites temporais para novos conhecimentos, instrumentos e procedimentos em diferentes contextos sociais.

Tecnologia é o conjunto de conhecimentos e princípios científicos necessários para planejar, construir e manipular certos equipamentos. Para Kenski (2007), a construção e utilização de uma caneta esferográfica ou um computador exigem atitudes como pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço e o processo. Esse conjunto de ações é denominado tecnologia, enquanto a habilidade de trabalhar ou utilizar essas tecnologias é conhecida como técnica.

Segundo Lévy (1993), as tecnologias estão tão integradas ao cotidiano que já fazem parte de nossa “natureza humana” e podem ser consideradas “tecnologias da inteligência”, articulando-se com nosso sistema cognitivo de forma que não conseguimos pensar sem seu auxílio. A necessidade de comunicação entre as pessoas deu origem a um tipo especial de tecnologia, a “tecnologia da inteligência”, que é imaterial e existe como linguagem. Diferentes épocas desenvolvem suas próprias técnicas, provocando mudanças sociais. Instrumentos de pedra, a descoberta do fogo e a linguagem são tecnologias fundamentais que acompanham o desenvolvimento da espécie humana há muitos anos.

A constante transformação do cenário tecnológico, com suas inovações, conhecimentos e ferramentas para a vida em sociedade, direciona e modifica o cotidiano das pessoas, contribuindo para a formação de uma cultura. O conhecimento necessário para manusear essas tecnologias desperta

nos seres humanos um contínuo processo de aprendizado. Segundo Kenski (2007), a tarefa de acompanhar a complexidade imposta pelos avanços tecnológicos exige que todos, sem exceção, se adaptem a essas mudanças.

Este é também o duplo desafio para a educação: adaptar-se aos avanços tecnológicos e orientar o caminho de todos para o domínio e a apropriação crítica desses novos meios. [...] A escola representa na sociedade moderna o espaço de formação não apenas das gerações jovens, mas de todas as pessoas. Em um momento caracterizado por mudanças velozes, as pessoas procuram na educação escolar a garantia de formação que lhes possibilite o domínio de conhecimentos e melhor qualidade de vida. (KENSKI, 2007, p.18-19).

Nesse contexto, lidar com as tecnologias requer um profissional comprometido com o aprimoramento contínuo de seus conhecimentos. Professores e educadores que adotam as TICs precisam encontrar e desenvolver metodologias eficazes para integrá-las à prática docente.

A partir do que foi apresentado, podemos enxergar que a profunda influência da transformação tecnológica no cotidiano das pessoas e na formação cultural. As tecnologias não apenas facilitam a vida em sociedade, mas também transformam a maneira como as pessoas percebem e interagem com o mundo. Esse impacto é reconhecido como uma parte integrante da cultura moderna, e o conhecimento sobre como usar essas tecnologias promove um aprendizado constante.

A educação enfrenta um duplo desafio: adaptar-se rapidamente aos avanços tecnológicos e orientar os indivíduos para o

domínio crítico dessas novas ferramentas. A escola, como espaço de formação para todas as idades, é vista como um local crucial para garantir que a educação ofereça os conhecimentos necessários para lidar com um mundo em rápida mudança. Esse papel da escola é central, pois ela serve como um pilar para a aquisição de habilidades e conhecimentos que contribuem para uma melhor qualidade de vida.

Para lidar eficazmente com as tecnologias, é fundamental que os profissionais da educação estejam dispostos a aprimorar seus conhecimentos e buscar continuamente novos aprendizados. Professores e educadores, ao adotar as TICs, enfrentam o desafio de encontrar e implementar metodologias que integrem essas tecnologias de maneira eficaz em suas práticas pedagógicas. Essa busca por metodologias adequadas reflete a necessidade de adaptação constante e inovação no ensino.

De acordo com Borba e Penteadó (2001), nas últimas duas décadas, observou-se que o simples ato de pressionar teclas e o comportamento passivo dos alunos em relação às orientações fornecidas pelos computadores contribuem para que eles se tornem meros repetidores de tarefas. Esses aspectos são parte das reflexões sobre a utilização e inserção da informática na educação. Os autores destacam que tais argumentos são particularmente relevantes para uma parte da comunidade de Educação Matemática, que vê a matemática como a base do pensamento lógico. Eles também afirmam que a introdução da tecnologia informática nesse contexto é significativa, especialmente quando analisada sob essa perspectiva.

Borba e Penteadó (2001) apontam que uma das primeiras ações do governo brasileiro para promover e incentivar a integra-

ção das TICs nas escolas ocorreu em 1981 com a realização do I Seminário Nacional de Informática Educativa. Esse evento gerou o surgimento de projetos como Educom, Formar e Proninf<sup>1</sup>. As experiências acumuladas nesses projetos foram fundamentais para a criação do PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação, que foi lançado em 1997 pela Secretaria de Educação a Distância (Seed/MEC).

De acordo com Valente (1999), as ações e políticas relacionadas à informática na educação no Brasil demonstram um envolvimento crescente das instituições com experiências no uso da informática no ambiente educacional. Os estudos realizados até aquele momento indicavam a necessidade de uma reflexão constante sobre as questões de espaço e tempo nas escolas.

A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação

---

1. O Educom (COMputadores na EDUcação) foi lançado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e pela Secretaria Especial de Informática em 1983. Seu objetivo era estabelecer centros piloto em universidades brasileiras para desenvolver pesquisas sobre as diversas aplicações do computador na educação (Borba e Penteadó, 2001, p. 19-20).

O projeto Formar foi uma iniciativa dentro do Educom, com as edições Formar I (1987) e Formar II (1989), e tinha como objetivo a formação de recursos humanos para a área de informática educativa. Para isso, foram oferecidos cursos de especialização a pessoas de diferentes estados (Borba e Penteadó, 2001, p. 19-20).

O Proninf – Programa Nacional de Informática na Educação – foi lançado em 1989 pelo MEC e deu continuidade às iniciativas anteriores, com foco especial na criação de laboratórios e centros voltados para a capacitação de professores (Borba e Penteadó, 2001, p. 19-20).

ao conhecimento. [...] Portanto, a ênfase da educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor, o facilitador desse processo de construção. (VALENTE, 1999, p.09)

Enquanto Valente (1999) argumenta que o uso de computadores pode enriquecer os ambientes de aprendizagem e apoiar a construção do conhecimento, a pesquisa atual está alinhada com essas ideias. O autor define o conceito de “informática na educação” e apresenta a abordagem discutida como apropriada para o ensino e a aprendizagem.

O termo “informática na educação” [...] refere-se à inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação. [...] A “informática na educação” que estamos tratando, enfatiza o fato de o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino-aprendizagem e atividades que usam o computador. (VALENTE, 1999, p.01).

Contrapondo-se ao uso do computador como ferramenta para transmitir informações ao aluno, onde assume o papel de “máquina de ensinar” e a abordagem pedagógica se baseia em métodos tradicionais de

ensino, em que o computador é visto como uma folha ou livro de instruções, e os softwares envolvidos são caracterizados como tutorias voltadas para exercícios e práticas, Valente (1999) argumenta que o uso do computador em ambientes de aprendizagem voltados para a construção do conhecimento impõe ao professor enormes desafios. Isso inclui compreender o computador como um novo meio de expressar conhecimento, o que exige uma reavaliação dos conceitos já adquiridos e a busca por novas ideias e valores.

Para Moran et al. (2000, p.44), “o computador nos permite pesquisar, simular situações, testar conhecimentos específicos, descobrir novos conceitos, lugares, ideias, produzir novos textos, avaliações, experiências...”. Esses autores veem o computador em rede como um meio de comunicação em estágio inicial, mas extremamente poderoso para o ensino e a aprendizagem.

Dessa maneira, Moran et al. (2000) apontam:

Como em outras épocas, há uma expectativa de que as novas tecnologias nos trarão soluções rápidas para o ensino. [...] Mas se ensinar dependesse só de tecnologias já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo. Elas são importantes, mas não resolvem as questões de fundo. (MORAN et al. 2000, p.12).

Compreende-se que, ao utilizar o computador com essa finalidade, é necessário analisar cuidadosamente o significado de

ensinar e aprender, além de reavaliar o papel do professor nesse contexto.

O envolvimento com as TICs exige uma relação professor-aluno marcada por maior proximidade, interação e colaboração. Essa visão transforma o papel do professor, que deixa de se considerar um profissional plenamente formado e passa a acreditar em uma formação contínua ao longo de sua carreira.

Como resposta às mudanças e aos espaços criados para o diálogo, buscam-se metodologias alternativas para o ensino. O uso das TICs no ensino e aprendizagem de matemática constitui um importante campo de pesquisa.

Para Borba e Penteado (2001), o acesso à informática deve ser compreendido como um direito. Tanto as escolas públicas quanto os particulares devem oferecer uma educação que proporcione, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica” como resposta às questões de cidadania. Os autores discutem o uso da tecnologia informática (TI) nas escolas no final da década de 70, quando se acreditava que sua inserção implicaria no desemprego dos professores. Havia o medo de serem substituídos pela “máquina de ensinar”. Com o tempo, estudos e experiências mostraram que a substituição dos professores na área educacional não era uma preocupação válida. Percebeu-se que a prática docente, tradicionalmente desenvolvida, não ficaria imune à presença das tecnologias.

Na verdade, a maioria das inovações educacionais pressupõe mudanças na prática docente, e isso não é uma exigência exclusiva das tecnologias informáticas. A docência, independentemente do uso de TI, é uma profissão complexa, envolvendo propostas pedagógicas, recursos técnicos,

peculiaridades das disciplinas ensinadas, leis que estruturam o funcionamento da escola, alunos, pais, direção, supervisão, formadores de professores, colegas professores, pesquisadores, entre outros (Borba e Penteado, 2001, p.54).

De acordo com Borba (2002), a sociedade e os círculos acadêmicos discutem a inserção da informática na educação. O autor menciona debates sobre a necessidade da informática devido a perspectivas comerciais ou a argumentos voltados para a motivação e melhoria da aprendizagem. Ele destaca que não tem havido uma discussão teórica sobre a motivação, e que essa motivação é passageira em relação a um dado software.

Para Borba (2002), a visão de tecnologia associada ao conhecimento, onde uma mídia como a informática reorganiza o pensamento em vez de substituí-lo ou suplementá-lo, mostra-se altamente problemática para traçar comparações que possam ser deslumbradas em resultados como “melhor” ou “pior”.

A presença massiva das TIC em nossa vida cotidiana e profissional tem contribuído, diferentemente, com a constituição de novas formas de interação e de aprendizagem. No entanto, no Brasil ainda há carência de um quadro teórico sobre os sistemas de ensino-aprendizagem em cenários virtuais que analisam as interações (em tempo real ou diferido) efetivadas a distância. (BAIRRAL, 2007, p.15).

As diversas possibilidades encontradas ao lidar com computadores e softwares de geometria dinâmica, juntamente com a metodologia e a relação de envolvimento entre professor e aluno durante atividades mediadas pelas TICs, são pontos importantes que o autor propõe discutir ao longo de sua pesquisa. As reflexões apresentadas até agora, relacionadas às TICs na Educação Matemática, refletem a postura adotada pelo autor nesta pesquisa e continuam atentas às concepções em torno da geometria dinâmica.

## METODOLOGIA

Neste tópico, pretende-se detalhar as razões e os motivos para a criação e utilização de um espaço na internet voltado para o desenvolvimento de atividades educacionais em uma escola pública, abordando todo o processo de construção desse espaço, a escolha das ferramentas metodológicas, como o Google Sites e o software GeoGebra, bem como o caminho percorrido até a seleção e formação do grupo de alunos que participou da pesquisa. A descrição do trabalho investigativo proposto junto ao grupo de alunos visa explorar como foram concebidas as “atividades iniciais” e as “tarefas” ao longo do desenrolar da pesquisa, revelando as complexidades e desafios enfrentados durante a implementação do projeto.

A primeira etapa da pesquisa envolveu a preparação do ambiente digital e a escolha das ferramentas metodológicas. Devido à ausência de uma sala de informática na escola, optou-se por criar um espaço online onde as atividades pudessem ser conduzidas de maneira integrada e colaborativa. Esse ambiente foi desenvolvido utilizando a plataforma Google Sites, que permitiu a criação de um blog restrito, onde apenas os alu-

nos selecionados tinham acesso. O uso de uma plataforma fechada foi essencial para garantir que o ambiente de aprendizado fosse seguro e livre de interrupções externas. A capacidade limitada de convites disponíveis na plataforma (100 convites para membros e 100 para leitores) foi cuidadosamente gerenciada para incluir todos os alunos e professores envolvidos no projeto.

A criação desse ambiente virtual foi acompanhada de diálogos com os alunos sobre a importância da dinâmica de interação que se buscava estabelecer entre eles e o professor. Moran et al. (2000) destacam que ao criar uma página pessoal na internet, o professor amplia o alcance de seu trabalho, divulga suas ideias e propostas, e aumenta o contato com pessoas fora do ambiente escolar. No contexto desta pesquisa, a página pessoal criada no Google Sites serviu como ponto de referência virtual, um espaço onde os alunos poderiam acessar as atividades e interagir com seus colegas e o professor de maneira contínua, complementando as interações presenciais.

Durante os primeiros dias de aula, a composição do quadro de professores e a confirmação do número de alunos por turma constituíram desafios logísticos significativos para a direção da escola. A indefinição dos dias e horários reservados às aulas de matemática também atrasou o início do projeto. Esses desafios foram superados gradualmente, permitindo que a pesquisa avançasse conforme planejado.

Em caráter experimental, foi preparado um espaço na internet com atividades de sondagem, com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento prévio dos alunos em relação aos conceitos geométricos. As atividades foram desenvolvidas no software GeoGebra, escolhido por sua capacidade de permitir a

visualização e manipulação de figuras geométricas de forma dinâmica e interativa. Moran et al. (2000) enfatizam que o uso de ferramentas digitais como o GeoGebra pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando aos alunos uma experiência mais envolvente e significativa.

Com o ambiente online preparado, foi necessário enviar convites para que os alunos criassem contas de e-mail e acessassem o blog. A criação de contas de e-mail foi uma etapa crucial, pois muitos alunos ainda não possuíam um endereço eletrônico próprio. Esse processo, embora simples, enfrentou obstáculos relacionados à adaptação dos alunos ao uso de tecnologias digitais, um aspecto que refletiu a realidade do contexto escolar onde o projeto foi implementado.

Para a realização das atividades, foi necessário fazer ajustes devido ao número limitado de computadores disponíveis na sala de informática. Os alunos foram organizados em duplas, e a importância da interação entre os pares foi enfatizada como critério de avaliação. Cada atividade incluía um espaço para comentários, onde os alunos eram incentivados a se comunicar de forma respeitosa e reflexiva, contribuindo para a resolução das tarefas propostas. A escrita desses comentários era vista como uma extensão do processo de aprendizagem, onde os alunos podiam expressar suas dúvidas e compartilhar suas ideias.

As atividades iniciais tinham como objetivo familiarizar os alunos com as ferramentas disponíveis no GeoGebra, ao mesmo tempo em que revisavam conceitos geométricos aprendidos em anos anteriores. Os alunos foram instruídos a salvar as atividades em pastas personalizadas no computador, nomeando os arquivos com informações como o número da atividade, o nome e

o número dos integrantes do grupo, e a data de realização da atividade. Esse processo de organização foi fundamental para garantir que os alunos desenvolvessem uma atitude responsável em relação ao seu próprio aprendizado.

No dia 25 de fevereiro de 2024, as turmas do 6º ano do Ensino Fundamental e do 9º ano tiveram seu primeiro contato com o software. Com aproximadamente 35 alunos, a turma do 9º ano apresentou dificuldades na adaptação do recurso, o que impactou negativamente a dinâmica das atividades. Muitos alunos enfrentaram problemas ao acessar suas contas de e-mail, o que atrasou a visualização do blog e dificultou o andamento das atividades. Em resposta a esses desafios, o pesquisador e professor da turma interveio para facilitar o acesso de todos, ajustando a dinâmica conforme necessário.

Para a turma do 7º ano, o acesso ao blog foi mais fluido, embora ainda houvesse dificuldades relacionadas ao espaço físico. A falta de espaço na sala de informática prejudicou a concentração dos alunos e dificultou a realização das dinâmicas propostas. Como solução, o uso de um projetor foi introduzido para ilustrar as ferramentas importantes do software GeoGebra, permitindo que as atividades iniciais fossem reproduzidas dentro da sala de aula com a participação ativa dos alunos. Essa adaptação foi essencial para manter o engajamento dos alunos e garantir que todos pudessem participar das atividades, mesmo diante das limitações físicas do ambiente escolar.

A ausência de uma sala de informática permanente continuou a ser um obstáculo para a execução das dinâmicas posteriores. Como solução, foi acordado com os alunos que nas próximas dinâmicas eles fariam uso

de seus próprios celulares e de materiais alternativos para a construção dos objetos geométricos. Essa abordagem foi comunicada à direção da escola, que se prontificou a apoiar a disciplina e a articulação das atividades propostas, assegurando que os alunos tivessem as condições necessárias para participar de forma eficaz.

Após essas adaptações iniciais, foi possível dar continuidade às atividades planejadas. Durante as aulas subsequentes, foi comunicado aos alunos o interesse em constituir um grupo dedicado ao trabalho com o software GeoGebra, especialmente em decorrência do pedido de afastamento realizado pelo professor e autor da pesquisa. Ficou acordado que os encontros seriam realizados durante o período das aulas entre o 1º e o 2º bimestres do ano letivo.

Os alunos voluntários que se apresentaram para a constituição do grupo demonstraram grande interesse no desenvolvimento das atividades e tarefas propostas. Para preservar o anonimato dos participantes, foram utilizadas referências indiretas para identificar os alunos, seguindo um esquema de letras e números. Por exemplo, a letra “A” foi usada para indicar alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, “B” para alunos do 7º ano, e “C” para alunos do 8º ano. Um número adicional foi usado para distinguir os alunos entre si, enquanto outro número indicava o total de faltas nos encontros realizados. Assim, o grupo ficou constituído pelos seguintes alunos: A11, B11, B21, B32, B41, B51, B61, B72, C11, C23, C31, C43 e C58.

Ao longo dos encontros, os alunos participaram ativamente das atividades propostas, utilizando o software GeoGebra para explorar conceitos geométricos de forma dinâmica e colaborativa. A estrutura

dos encontros foi cuidadosamente planejada para promover a interação entre os alunos e estimular o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas. Cada atividade foi concebida para desafiar os alunos a pensar de forma independente, ao mesmo tempo em que colaboravam com seus colegas para resolver problemas complexos.

O uso do GeoGebra se mostrou uma ferramenta eficaz para o ensino da geometria, permitindo que os alunos visualizassem e manipulassem figuras geométricas de maneira interativa. A capacidade do software de representar conceitos abstratos de forma visualmente concreta foi especialmente útil para ajudar os alunos a compreenderem tópicos que, de outra forma, poderiam ser difíceis de entender. Além disso, o espaço colaborativo criado no blog permitiu que os alunos compartilhassem suas descobertas e dúvidas, facilitando a construção coletiva do conhecimento.

O desenvolvimento desse ambiente de aprendizado digital, aliado ao uso do GeoGebra, representou uma inovação significativa no contexto educacional da escola. A implementação do projeto não apenas proporcionou aos alunos uma nova forma de aprender geometria, mas também demonstrou o potencial das tecnologias digitais para transformar o processo de ensino e aprendizagem. A experiência adquirida com a criação e utilização do espaço online serviu como um modelo que poderia ser replicado em outras escolas, contribuindo para a disseminação de práticas pedagógicas inovadoras que integrem tecnologia e educação.

Finalmente, a análise dos resultados obtidos com o grupo de alunos indicou que a utilização do GeoGebra, combinada com

a dinâmica colaborativa do blog, teve um impacto positivo no aprendizado dos conceitos geométricos. Os alunos não apenas desenvolveram uma melhor compreensão dos tópicos abordados, mas também aprimoraram suas habilidades de comunicação e colaboração, aspectos fundamentais para o sucesso acadêmico e pessoal.

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia descrita indicam que o uso do software GeoGebra, combinado com a criação de um espaço colaborativo na internet, teve um impacto significativo no processo de ensino e aprendizagem da geometria entre os alunos envolvidos na pesquisa. A análise das interações dos alunos, suas produções e a dinâmica das atividades revelaram avanços importantes tanto na compreensão dos conceitos geométricos quanto no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a colaboração e a comunicação.

Desde o início das atividades, observou-se que a utilização do GeoGebra proporcionou uma forma inovadora de explorar os conceitos geométricos. Os alunos, inicialmente receosos com o uso da tecnologia, demonstraram progressiva adaptação e, ao longo do tempo, começaram a utilizar o software de forma mais autônoma e criativa. As atividades propostas foram elaboradas para desafiar os alunos a pensar criticamente e a explorar diferentes soluções para problemas geométricos, o que levou a um aprofundamento na compreensão dos conteúdos trabalhados.

O espaço colaborativo criado no Google Sites foi fundamental para o sucesso do projeto. Este ambiente permitiu que os

alunos compartilhassem suas descobertas e dúvidas com os colegas, promovendo um aprendizado coletivo. A possibilidade de interagir virtualmente com os demais membros do grupo facilitou a troca de ideias e a construção conjunta do conhecimento. Observou-se que os alunos que mais se engajaram nas discussões online foram também os que apresentaram maior progresso na compreensão dos conceitos geométricos.

A formação de Duplas e grupos para a realização das atividades, na tentativa de substituir a ausência da sala de informática, foi uma estratégia eficaz para promover a colaboração entre os alunos. As duplas e grupos foram incentivados a dialogar e a refletir sobre as soluções para os problemas propostos, o que contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de comunicação e para a consolidação do aprendizado. A análise das interações entre os alunos mostrou que, em muitas situações, aqueles que tinham mais facilidade com o uso do software auxiliaram seus colegas, o que reforçou a ideia de aprendizagem colaborativa e solidária.

Contudo, o projeto enfrentou desafios significativos, especialmente no que diz respeito à infraestrutura da escola. A falta de uma sala de informática adequada e a necessidade de adaptação do espaço físico para acomodar todos os alunos prejudicaram o andamento das atividades em alguns momentos. Apesar disso, a introdução de soluções alternativas, como o uso de celulares e de materiais alternativos para a construção de objetos geométricos, mostrou-se eficiente para contornar essas dificuldades. A direção da escola desempenhou um papel crucial ao apoiar essas soluções, o que possibilitou a continuidade das atividades e o cumprimento dos objetivos propostos.

As sessões plenárias realizadas ao final de cada atividade desempenharam um papel central na consolidação do aprendizado. Durante essas sessões, os alunos tiveram a oportunidade de apresentar suas construções geométricas, explicar suas estratégias de resolução e refletir sobre os desafios enfrentados. Essa prática não apenas reforçou o entendimento dos conceitos geométricos, mas também incentivou os alunos a desenvolverem habilidades de apresentação e argumentação, fundamentais para o desenvolvimento acadêmico.

A coleta de dados, realizada por meio de observações, gravações em vídeo das sessões plenárias, registros das atividades no GeoGebra e entrevistas com os alunos, forneceu uma visão abrangente sobre o processo de aprendizagem dos estudantes. A análise qualitativa desses dados revelou padrões interessantes. Por exemplo, os alunos que demonstraram maior engajamento nas atividades online também apresentaram uma melhora significativa no desempenho acadêmico nas provas de geometria. Além disso, as entrevistas indicaram que os alunos valorizaram a possibilidade de aprender de forma colaborativa e destacaram o uso do GeoGebra como um elemento motivador no aprendizado da geometria.

No que se refere à composição do grupo de alunos, a voluntariedade foi um fator positivo, pois garantiu que os participantes estivessem genuinamente interessados em aprender e em se engajar nas atividades propostas. O acompanhamento do progresso dos alunos ao longo dos encontros mostrou que, mesmo aqueles que inicialmente apresentavam dificuldades com os conceitos geométricos, conseguiram avançar significativamente graças ao apoio dos colegas e à utilização das ferramentas tecnológicas.

Em termos de resultados pedagógicos, a pesquisa demonstrou que o uso do GeoGebra, aliado a um ambiente de aprendizagem colaborativo, pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento de habilidades geométricas e para a melhoria do desempenho acadêmico dos alunos. A possibilidade de visualizar e manipular figuras geométricas de maneira interativa facilitou a compreensão de conceitos abstratos e tornou o aprendizado mais envolvente e significativo.

Além disso, o projeto teve um impacto positivo no desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos alunos, como a colaboração, a comunicação e a capacidade de resolver problemas em grupo. Essas habilidades, embora frequentemente subestimadas no contexto escolar, são essenciais para o sucesso acadêmico e profissional dos alunos, e o projeto demonstrou que é possível desenvolvê-las de forma integrada ao ensino de conteúdos curriculares.

A experiência adquirida com a implementação deste projeto também trouxe reflexões importantes para o pesquisador e para os professores envolvidos. A necessidade de adaptação constante e de busca por soluções alternativas para os desafios encontrados ao longo do projeto reforçou a importância da flexibilidade e da inovação no ensino. A integração de tecnologias digitais no currículo escolar, quando realizada de forma planejada e com o suporte adequado, pode transformar o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, interativo e inclusivo.

Em conclusão, os resultados obtidos com a metodologia aplicada nesta pesquisa são altamente promissores e sugerem que o uso de ferramentas digitais, como o GeoGebra, combinado com a criação de um

ambiente colaborativo de aprendizagem, pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de geometria no ensino fundamental e médio. Além de melhorar o desempenho acadêmico dos alunos, esse tipo de abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional, preparando os alunos para os desafios futuros. A experiência também destaca a importância de uma infraestrutura escolar adequada e de um suporte institucional eficaz para o sucesso de projetos educacionais inovadores.

## Conclusão

A partir da experiência que obtivemos na implementação desta dinâmica e na escrita deste trabalho, reafirma a relevância e o potencial das metodologias inovadoras no ensino de geometria, especialmente quando integradas ao uso de ferramentas tecnológicas, como o software GeoGebra, e ao desenvolvimento de espaços colaborativos de aprendizagem. Os resultados demonstram que, apesar dos desafios enfrentados, a combinação dessas abordagens não só enriqueceu o aprendizado dos alunos como também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades que transcendem o conteúdo específico da disciplina, englobando competências socioemocionais e tecnológicas essenciais para o contexto educacional contemporâneo.

O uso do GeoGebra como ferramenta central no ensino de geometria revelou-se altamente eficaz, principalmente porque permitiu aos alunos visualizar e manipular conceitos abstratos de forma interativa e concreta. Esse aspecto foi crucial para que os estudantes desenvolvessem uma compreensão mais profunda dos conteúdos geométri-

cos, superando as dificuldades tradicionais associadas ao ensino dessa área. Além disso, a possibilidade de explorar diferentes soluções para os problemas propostos, utilizando as funcionalidades do software, incentivou o pensamento crítico e a criatividade, habilidades que são fundamentais não apenas para a matemática, mas para o processo de aprendizado como um todo.

A criação de um espaço colaborativo na internet, por meio do Google Sites, representou um avanço significativo no modo como os alunos interagiram entre si e com o conteúdo. Esse ambiente virtual serviu como uma extensão da sala de aula, permitindo que as interações continuassem além do espaço físico da escola. A colaboração entre os alunos, facilitada por esse ambiente, foi um dos pontos altos do projeto, demonstrando que o aprendizado compartilhado e a troca de ideias são fundamentais para a construção de conhecimentos mais sólidos e duradouros. Observou-se que os alunos que se engajaram mais intensamente nas atividades colaborativas foram aqueles que apresentaram maior progresso, tanto em termos acadêmicos quanto no desenvolvimento de habilidades de comunicação e cooperação.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou os desafios inerentes à implementação de projetos pedagógicos inovadores em contextos escolares que enfrentam limitações estruturais. A falta de uma sala de informática adequada e as dificuldades de acesso à tecnologia foram obstáculos que, em alguns momentos, comprometeram o andamento das atividades. Contudo, a adoção de soluções alternativas, como o uso de celulares e a adaptação do espaço físico, mostrou-se uma estratégia eficaz para mitigar esses desafios e garantir a continuidade do projeto. Esse aspecto reforça a importância da flexibilidade

e da criatividade dos educadores na busca por soluções que atendam às necessidades específicas de seus contextos de atuação.

A formação de grupos de alunos voluntários para a participação nas atividades com o GeoGebra foi outro elemento-chave do sucesso do projeto. A motivação intrínseca dos participantes, combinada com o apoio constante do professor-pesquisador, criou um ambiente de aprendizado propício ao desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes. A metodologia de organização dos grupos, que buscou preservar o anonimato dos participantes e respeitar suas individualidades, também contribuiu para um clima de respeito e colaboração, aspectos fundamentais para o sucesso de qualquer projeto educacional.

As sessões plenárias, que ocorreram ao final de cada atividade, desempenharam um papel central na consolidação do aprendizado. Esses momentos de reflexão e compartilhamento não apenas reforçaram a compreensão dos conceitos geométricos, mas também promoveram a confiança dos alunos em suas habilidades. Ao terem a oportunidade de apresentar suas construções e discutir suas estratégias de resolução, os alunos desenvolveram habilidades de argumentação e comunicação, que são essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

A análise qualitativa dos dados coletados ao longo do projeto ofereceu insights valiosos sobre o impacto das metodologias aplicadas no desenvolvimento dos alunos. A correlação entre o engajamento nas atividades online e a melhora no desempenho acadêmico sugere que o uso de ferramentas digitais e de ambientes colaborativos pode ser uma estratégia eficaz para enfrentar os desafios do ensino da matemática. Além disso, as entrevistas com os alunos revelaram uma

percepção positiva em relação ao uso do GeoGebra, destacando-o como um elemento motivador e facilitador no aprendizado da geometria.

Os resultados desta pesquisa indicam que a integração de tecnologias digitais no ensino de matemática, quando realizada de forma planejada e com suporte institucional adequado, pode transformar a maneira como os alunos aprendem e interagem com o conhecimento. Além de melhorar o desempenho acadêmico, essa abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades transversais, como a colaboração, a comunicação e a resolução de problemas, que são cada vez mais valorizadas no mundo contemporâneo.

Em termos pedagógicos, esta pesquisa sugere que o futuro do ensino de matemática, e de outras disciplinas, passa pela incorporação de ferramentas tecnológicas que possibilitem uma aprendizagem mais interativa e colaborativa. No entanto, para que essa transição seja bem-sucedida, é crucial que as escolas estejam preparadas para oferecer a infraestrutura necessária e que os professores sejam capacitados para utilizar essas ferramentas de maneira eficaz. A experiência adquirida com este projeto reforça a importância de se investir em formação continuada para os educadores, capacitando-os a explorar o potencial das tecnologias digitais e a adaptá-las às necessidades de seus alunos.

Em conclusão, esta pesquisa contribui para o debate sobre o papel das tecnologias digitais no ensino de geometria, demonstrando que, quando utilizadas de forma estratégica, essas ferramentas podem não apenas facilitar a compreensão dos conteúdos, mas também transformar o processo de ensino e aprendizagem em uma experiência mais envolvente e significativa. A criação

de espaços colaborativos de aprendizagem, como o implementado neste projeto, representa um avanço na maneira como educadores e alunos podem interagir e construir conhecimento juntos, preparando-os para os desafios do futuro. Por fim, esta pesquisa deixa como legado a reflexão sobre a importância da inovação pedagógica e da flexibilidade dos educadores na busca por soluções que promovam um ensino de qualidade, inclusivo e voltado para o desenvolvimento integral dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Péricles Bedretchuk. **Situações de aprendizagem: a circunferência, a mediatriz e uma abordagem com o Geogebra**. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais de aprendizagem**. Seropédica, RJ: Editora Universidade Rural, 2007.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a distância online**. 2ª edição, Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. **Coletivos seres-humanos-com-mídias e produção de Matemática**. I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. 2002a, p 135-146.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Mirian Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).
- CURY, Helena Noronha; Silva, Priscila ARAÚJO, Ivanildo Basílio de. **Uma abordagem para prova com construções geométricas e cabri-gèomètre**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura)
- GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. In: IV Congresso RIBIE, Brasília 1998. Disponível em: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200342413933117.PDF>. Acesso em janeiro de 2012.
- GRAVINA, Maria Alice. **Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.