

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE - FURG
Instituto de Matemática, Estatística e Física - IMEF
Curso de Licenciatura em Matemática

**Autonomia Estudantil na Matemática: Aplicativo Gauth como
Mediação Crítica**

Gustavo Perini Furquim

Orientador:
Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira - IMEF

RIO GRANDE
2025

Gustavo Perini Furquim

**Autonomia Estudantil na Matemática: Aplicativo Gauth como
Mediação Crítica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira

RIO GRANDE
2025



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

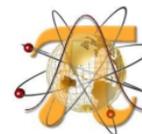
Instituto de Matemática, Estatística e Física

Curso de Licenciatura em Matemática

Av. Itália km 8 Bairro Carreiros

Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411

e-mail: imef@furg.br Sítio: www.imef.furg.br



Ata de Defesa de Monografia

No dia dezessete do mês de julho de 2025, às 19h, no CEAMECIM, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico **Gustavo Perini Furquim** intitulada “**Educação Matemática e autonomia estudantil: uma experimentação sobre o potencial do aplicativo Gauth como ferramenta de mediação no 9º Ano do Ensino Fundamental**”, sob orientação do Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira, deste instituto. A banca avaliadora foi composta pela Profa. Dra. Denise Vieira de Sena - IMEF/FURG e pelo Prof. Dr. Tiago Dziekaniak Figueiredo - IMEF/FURG. O candidato foi: (X) aprovado por unanimidade; () aprovado somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; () reprovado. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada

Documento assinado digitalmente

gov.br

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

Data: 05/08/2025 18:36:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira
Orientador

Documento assinado digitalmente

gov.br

DENISE VIEIRA DE SENA

Data: 19/07/2025 18:13:00-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Denise Vieira de Sena

Documento assinado digitalmente

gov.br

TIAGO DZIEKANIAK FIGUEIREDO

Data: 21/07/2025 22:14:12-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Tiago Dziekaniak Figueiredo

Resumo

Este trabalho investiga como o uso da ferramenta digital Gauth, aplicativo baseado em inteligência artificial, pode contribuir para a autonomia dos estudantes na Educação Matemática, desenvolvendo competências essenciais como autogestão, pensamento crítico e cultura digital. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, foi conduzida por meio de uma oficina, utilizando-se de um registro retrospectivo para coletar dados sobre as interações dos alunos com o aplicativo e as dinâmicas de aprendizagem durante a oficina. Fundamentado em referenciais teóricos de Freire, Zimmerman, D'Ambrósio, Vygotsky, Piaget, Ausubel e Borba, o estudo articula os conceitos de autonomia, autorregulação e pedagogia crítica à mediação das tecnologias digitais na Educação Matemática. Os resultados indicam que o Gauth, quando incorporado a uma prática docente intencional e mediada de forma crítica, favorece a autogestão do estudo por parte dos estudantes, estimula o pensamento investigativo e promove a cultura digital crítica, contribuindo para o protagonismo discente. Conclui-se que o uso pedagógico do Gauth pode potencializar uma Educação Matemática emancipatória, alinhada às demandas contemporâneas da cultura digital e da formação de sujeitos autônomos e reflexivos.

Palavras-chave: Autonomia; Tecnologias digitais na educação matemática; Pedagogia crítica.

1. Introdução

A rápida evolução das tecnologias digitais tem provocado significativas alterações nas maneiras de ensinar e aprender, o que requer uma análise constante das abordagens utilizadas nas escolas. Nesse contexto, a atuação docente não pode mais restringir-se à reprodução de métodos tradicionais baseados na transmissão unidirecional do conhecimento, nos quais o professor ocupa o centro do processo e os estudantes assumem uma postura passiva. Como aponta Schmitt (2018), essa ressignificação das práticas pedagógicas é complexa e desafiadora, pois requer a superação de paradigmas historicamente consolidados, como ensino centrado no professor e transmissão mecânica de conteúdo, pela oferta de ambientes educacionais colaborativos e interativos, que se relacionem com a realidade dos indivíduos.

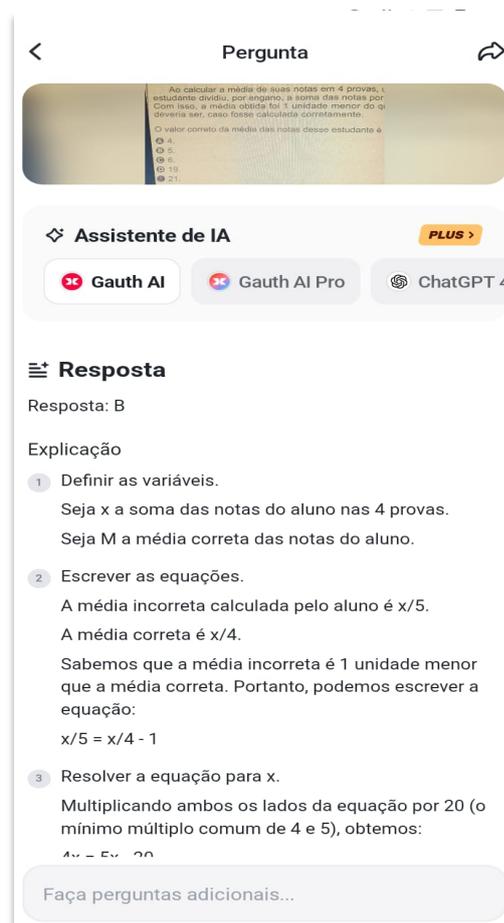
A emergência de metodologias ativas e o fortalecimento do protagonismo discente são agora essenciais a ser exigências centrais de uma educação que seja verdadeiramente significativa e emancipatória. Em consonância com os pressupostos da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003) e da teoria sociocultural (Vygotsky, 1998), torna-se fundamental que os estudantes estejam ativamente envolvidos no

processo de desenvolvimento do conhecimento, aprimorando habilidades cognitivas, sociais e tecnológicas que o formam para atuar criticamente em uma sociedade marcada pela ubiquidade da informação e pelo avanço contínuo da inteligência artificial.

Nesse contexto, surge a proposta de uso da ferramenta digital, o aplicativo Gauth. Trata-se de um aplicativo educacional baseado em inteligência artificial, que utiliza a câmera do celular para reconhecer equações matemáticas e problemas escritos em papel ou impressos, oferecendo sugestões de resolução, explicações passo a passo e apoiando os estudos sobre o tema em questão. Sua proposta é funcionar como um mediador no processo de aprendizagem, oferecendo suporte visual e analítico aos estudantes em tempo real.

A Figura 1 mostra a interface do aplicativo Gauth durante o reconhecimento de um problema matemático, exibindo a análise inicial feita e uma caixa de texto para que o estudante faça perguntas adicionais sobre o conteúdo escaneado.

Figura 1 - Interface do aplicativo Gauth



Fonte: Os autores (2025).

Mais do que um recurso instrumental, o uso do Gauth é abordado, neste trabalho, como modo de mediação pedagógica que visa ampliar a autonomia dos estudantes e estimular o pensamento crítico e investigativo, facilitando a análise de textos e imagens para o auxílio de problemas matemáticos. É importante reconhecer que a tecnologia digital, quando integrada de maneira intencional ao planejamento educacional, pode se proporcionar um ambiente eficaz para experimentação, hipóteses, erros e reconstrução conceitual elementos fundamentais para o aprimoramento da competência matemática dentro de uma abordagem formativa.

Para tanto, foi proposta uma oficina neste trabalho, a qual foi planejada e organizada com a finalidade de explorar a viabilidade da ferramenta digital, aplicativo Gauth, como suporte na aprendizagem de matemática para uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. Para isso, a pesquisa visa responder à seguinte questão: **Como o uso da ferramenta digital, aplicativo Gauth, pode contribuir para a autonomia na aprendizagem de matemática, desenvolvendo competências como autogestão, pensamento crítico e cultura digital em estudantes do 9º ano do ensino fundamental?** A relevância deste estudo reside na urgência de promover práticas pedagógicas inovadoras que articulem os recursos tecnológicos às necessidades educacionais concretas dos estudantes, especialmente em um contexto social marcado por profundas desigualdades de acesso, letramento digital e transformação das formas de produção do saber.

Assim, a oficina proposta neste trabalho contribui para o debate sobre o papel das tecnologias digitais na educação, ao explorar criticamente o potencial do aplicativo Gauth na promoção de práticas pedagógicas que fomentem a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade dos estudantes de interagir com as tecnologias de modo reflexivo e consciente. Tais aspectos, promovidos pelo uso do aplicativo Gauth, encontram respaldo em diferentes correntes teóricas e políticas, como será apresentado nos referenciais que fundamentam os principais eixos críticos deste trabalho.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Tecnologias digitais na educação matemática

A incorporação, especialmente nos processos de ensinar e aprender Matemática, não é apenas uma novidade como recurso didático, mas também uma mudança na forma como o conhecimento pode ser reconstruído e compartilhado em sala de aula. Alguns pesquisadores da Educação Matemática apontam que o uso de

tecnologias digitais pode contribuir para repensar os modelos contemporâneos de ensino na área (Borba; Xavier; Schunemann, 2023; Clements et al., 2003; D'Ambrósio; Lopes, 2015) têm evidenciado que o uso dessas tecnologias rompe com o modelo tradicional de ensino, o qual costuma ser vertical e baseado na transmissão de informações. Em vez disso o uso das tecnologias digitais aproxima-se de uma abordagem colaborativa e dialógica, pois os estudantes passam a assumir um papel mais ativo e protagonista na sua própria aprendizagem.

O conceito de educação horizontal, amplamente discutido por Paulo Freire (1996), é essencial para compreender a função emancipadora das tecnologias digitais. Freire criticava o modelo bancário de educação - aquele em que o educador “deposita” conhecimentos prontos nos alunos - e defendia uma prática pedagógica baseada no diálogo, na escuta ativa e na construção coletiva do saber. Ao aplicar esses princípios à inserção de tecnologias em sala de aula, compreende-se que tais ferramentas, quando utilizadas criticamente, podem mediar experiências de aprendizagens significativas, interativas e conectadas à realidade dos estudantes.

De acordo com Borba e Penteado (2019), as tecnologias digitais, como softwares matemáticos, ferramentas digitais baseadas em inteligência artificial e ambientes virtuais de aprendizagem podem oferecer múltiplas representações conceituais e favorece o raciocínio matemático em contextos diversos. Ademais a multiplicidade de representações é especialmente útil para a construção da autonomia estudantil, pois permite ao aluno visualizar, simular, testar hipóteses e encontrar caminhos próprios para a resolução de problemas. A exploração de recursos como o Excel, o GeoGebra ou a ferramenta digital Gauth, tema central deste estudo, amplia a experiência cognitiva do estudante, ao deslocar a aprendizagem de uma lógica de memorização para uma lógica de investigação.

Essa abordagem está em consonância com a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (1968). Segundo ela, aprendemos melhor quando conseguimos relacionar novos conhecimentos a saberes prévios de forma organizada e funcional. No contexto das tecnologias digitais, o estudante é estimulado a conectar conceitos abstratos da matemática com situações concretas e contextualizadas, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e duradoura. Dessa forma, a tecnologia atua como uma ponte entre o conhecimento científico e as experiências cotidianas, ajudando o aluno a aprender de forma que faça sentido para ele. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), reconhece essa importância

ao incluir a cultura digital como uma das competências gerais a serem desenvolvidas durante toda a Educação Básica.

A BNCC (2018, p. 27) destaca que os estudantes devem “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética”. Isso reforça a ideia de que, além de aprender a usar as ferramentas tecnicamente é importante desenvolver uma postura crítica em relação à cultura digital. Mais que usar as tecnologias digitais de forma instrumental, espera-se que os estudantes sejam capazes de empregá-las para resolver problemas, comunicar ideias, produzir conhecimento e exercer protagonismo na sua vida pessoal e na sociedade. Essas habilidades – estão diretamente relacionadas ao objetivo principal desta pesquisa.

O Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024) também corrobora essa visão, ao estabelecer metas voltadas à universalização do acesso à internet nas escolas, à formação docente para uso pedagógico das tecnologias e à melhoria da qualidade da educação. Tais metas evidenciam que a simples presença das tecnologias na escola não é suficiente; é preciso garantir infraestrutura, políticas de formação continuada e, sobretudo, intencionalidade pedagógica no uso desses recursos.

No entanto, é necessário destacar que o potencial das tecnologias digitais só se concretiza quando o professor assume um papel ativo como mediador da aprendizagem. Como apontam Clements et al. (2003) e D’Ambrósio e Lopes (2015), a mediação docente é crucial para que os alunos explorem de modo autônomo e criativo as funcionalidades das ferramentas tecnológicas. O docente precisa instigar a curiosidade, incentivar a resolução de problemas e fomentar a metacognição – especialmente em um campo como a Matemática, que exige abstração, precisão e raciocínio lógico.

Assim, ferramentas digitais, como o aplicativo Gauth, devem ser entendidas como ferramentas de mediação, e não substitutos da ação docente. O uso pedagógico adequado do Gauth pode contribuir significativamente para o desenvolvimento da autogestão da aprendizagem, do pensamento crítico e da cultura digital desde que integrado a práticas reflexivas e orientado por objetivos educacionais claros.

2.2 Autonomia e autorregulação na aprendizagem

A construção da autonomia e da autorregulação na aprendizagem é um dos pilares fundamentais para uma educação crítica e significativa que atende às demandas do século XXI. Ao investigar como o uso da ferramenta digital Gauth pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades no ensino da Matemática, particularmente entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, é imprescindível compreender os fundamentos teóricos que sustentam esses conceitos e suas conexões com o uso pedagógico das tecnologias digitais.

Segundo Zimmerman (2002), a aprendizagem autorregulada da aprendizagem é compreendida como um processo proativo no qual os estudantes definem metas de aprendizagem, monitoram seu progresso, regulam estratégias e avaliam seus resultados. Esse processo envolve três fases interligadas: o planejamento, o monitoramento e a autoavaliação. Nessa perspectiva os estudantes deixam de ser receptores passivos de conteúdos e se tornam gestores de sua própria aprendizagem, o que requer o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, motivacionais e comportamentais.

Nesse sentido, o uso de ferramentas digitais, em especial o aplicativo Gauth, pode ser compreendido como um recurso que auxilia a autorregulação. Ao oferecer feedback imediato, sugerir caminhos alternativos para a resolução de problemas e permitir que o aluno revise ou aprofunde os conteúdos de acordo com suas necessidades, o aplicativo atua como um “andaime” pedagógico, conforme proposto por Schimitt (2018), facilitando o desenvolvimento da autonomia por meio de interações contínuas entre sujeito e objeto de conhecimento. Esse conceito é consistente com o conceito de mediação de Vygotsky (1998), que propõe ferramentas (como as tecnologias digitais) não apenas apoiam, mas também modificam qualitativamente os processos cognitivos.

Complementando essa visão, a teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget (1975) fornece subsídios importantes para compreender o papel da autonomia no processo de aprendizagem. Para o autor, o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito por meio da interação com o meio, num processo de equilibração progressiva. A autonomia, em Piaget (1975), não se restringe à liberdade de escolha, mas implica a capacidade de tomar decisões com base na compreensão das regras e dos princípios que organizam o mundo. Assim, o uso de tecnologias digitais, quando orientado por princípios construtivistas, pode promover situações problema que desafiem o pensamento lógico e estimulem a reflexão, a experimentação e a reconstrução de estratégias cognitivas por parte do aluno.

É nesse ponto que se insere a crítica de Freire (1987), para quem a autonomia só se realiza quando o processo educativo se dá de forma crítica e dialógica. Freire (1987) alerta para o risco de que as tecnologias sejam utilizadas de forma mecânica e reforcem uma lógica bancária de ensino – ou seja, uma prática em que o conhecimento é depositado no aluno, sem questionamento ou participação ativa. Em oposição a essa lógica, o autor defende uma pedagogia da problematização, em que o estudante seja incentivado a questionar, investigar e reconstruir os saberes de maneira crítica e contextualizada. A tecnologia, nesse sentido, só é verdadeiramente emancipadora se for usada para estimular a curiosidade, a criatividade e a reflexão crítica.

A proposta de ensino com o Gauth, portanto, não se restringe ao uso de uma ferramenta digital, mas se insere em uma concepção pedagógica mais ampla, que valoriza o desenvolvimento da autonomia intelectual, da autorregulação da aprendizagem e da cultura digital crítica, como propõem a BNCC (2018) e o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024). A BNCC, ao destacar a cultura digital como uma das competências gerais da Educação Básica, enfatiza a importância de que os estudantes sejam capazes de compreender, utilizar e criar tecnologias de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, reafirmando a necessidade de práticas pedagógicas que vão além da reprodução técnica de ferramentas.

2.3 Pedagogia crítica e tecnologia

A integração das tecnologias digitais ao ensino da matemática, quando orientada por uma pedagogia crítica, representa uma importante estratégia para o desenvolvimento de práticas educativas mais democráticas, contextualizadas e emancipatórias. Essa perspectiva exige a superação dos modelos tradicionais de ensino, fortemente baseados na lógica bancária denunciada por Freire (1996), nos quais o professor deposita conteúdos prontos nos alunos, sem promover sua participação ativa na construção do conhecimento.

Para Freire (1996), a educação deve ser um ato de libertação e transformação do sujeito e da sociedade. Isso implica que qualquer instrumento pedagógico – inclusive os digitais – só adquire valor educativo se for orientado por uma prática que promova o diálogo, a problematização e a reflexão crítica sobre a realidade. O uso de ferramentas digitais, como o aplicativo Gauth, nesse sentido, não pode ser reduzido a um recurso técnico de apoio à resolução de problemas, mas deve ser concebido como mediação pedagógica que possibilita o enfrentamento de situações

desafiadoras, estimula o pensamento crítico e incentiva a autonomia intelectual dos estudantes.

A pedagogia crítica de Freire (1996) encontra ressonância na proposta de Educação Matemática Crítica desenvolvida por D'Ambrósio (2001), que defende uma matemática comprometida com a realidade sociocultural dos sujeitos e com a justiça social. Para D'Ambrósio, ensinar matemática é também ensinar a ler o mundo por meio de sua linguagem simbólica e lógica. Assim, a tecnologia, ao ser integrada de forma crítica ao ensino, pode atuar como vetor de emancipação intelectual, desde que permita ao estudante situar os saberes matemáticos em contextos culturais significativos e problematizar suas aplicações na sociedade.

Essa visão é reforçada por D'Ambrósio e Lopes (2015), que destacam a importância de práticas educativas horizontais, nas quais a autoridade do conhecimento não é monopolizada pelo professor, mas construída coletivamente com os estudantes. Isso pressupõe um uso crítico das tecnologias, em que a mediação docente é indispensável para evitar que o estudante apenas consuma respostas prontas. Ferramentas digitais, como o Gauth, devem ser utilizadas de modo a provocar dúvidas, gerar hipóteses e suscitar investigações, em vez de oferecer soluções automáticas e descontextualizadas.

Nesse contexto, Borba e Penteado (2019) enfatizam que a relação entre tecnologia e educação deve ser entendida como uma relação complexa de coprodução de saberes, em que os sujeitos aprendem ao mesmo tempo em que produzem e interpretam informações mediadas pelas tecnologias. A criticidade no uso de aplicativos educacionais se expressa, por exemplo, quando os estudantes aprendem a confrontar os resultados fornecidos pelas ferramentas, questionando a lógica dos algoritmos ou a pertinência de uma resposta automática, o que os aproxima de uma postura investigativa e reflexiva.

A BNCC (2018) também reconhece a importância dessa postura crítica diante da tecnologia ao incluir a cultura digital como uma competência da Educação Básica. Segundo a BNCC, espera-se que os estudantes saibam compreender e utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e reflexiva, o que reforça a necessidade de práticas pedagógicas que integrem as tecnologias à formação humana de forma ética e situada. No entanto, como alerta Schmitt (2018), a mediação só será eficaz se for conduzida por uma intencionalidade pedagógica que compreenda a tecnologia não como um fim, mas como um meio de diálogo, reflexão e construção do conhecimento.

Portanto, sob a perspectiva da pedagogia crítica e da educação matemática como prática social, o uso de tecnologias digitais como o Gauth só se realiza plenamente quando inserido em práticas docentes reflexivas, orientadas por valores de emancipação, diálogo e criticidade. É nesse contexto que este estudo investiga de que maneira tal ferramenta pode contribuir para a autonomia dos estudantes, oferecendo-lhes não apenas respostas, mas condições para desenvolverem uma postura ativa diante do conhecimento e da realidade em que estão inseridos.

3. Metodologia

Esta seção descreverá os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa, com foco no planejamento, execução e análise de uma oficina pedagógica voltada ao uso do aplicativo Gauth no ensino de Matemática para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A investigação segue uma abordagem qualitativa e exploratória, buscando compreender como os estudantes interagiram com o aplicativo Gauth em um contexto de aprendizagem autônoma mediada. São apresentados o contexto da escola participante, a estrutura da oficina, os instrumentos de coleta de dados e os critérios de análise adotados.

3.1 Contexto da escola

A oficina foi realizada em 16 de junho de 2025 em uma escola pública municipal localizada no bairro Cassino, na cidade de Rio Grande – RS. A escolha da instituição de ensino se deu por comodidade e por já haver uma relação prévia com a professora regente da turma, o que facilitou o acesso e o planejamento da atividade. Além disso, a escola, situada em uma zona urbana, contava com acesso à internet e uma tela interativa instalada na biblioteca, espaço onde a oficina foi realizada.

A escola dispunha de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, mas a oficina só foi aplicada em uma delas, composta por 16 estudantes. Antes da oficina, a professora havia relatado prévio interesse dos alunos pela temática que seria desenvolvida, o que se mostrou coerente durante a exploração do aplicativo Gauth.

No decorrer da oficina, observou-se que, apesar da familiaridade geral com as tecnologias, existiam desigualdades de acesso entre os estudantes. Um dos participantes, por exemplo, não possuía aparelho celular, mas conseguiu acompanhar as atividades com o apoio dos colegas. Os alunos foram organizados em pequenos grupos e demonstraram interesse ativo pela proposta: alguns exploraram o aplicativo Gauth para resolver exercícios de Matemática no caderno e livro, enquanto outros

expressaram curiosidade em testá-lo em contextos de outras disciplinas. O material entregue aos alunos se constituía principalmente de livros didáticos, mas também incluía questões de matemática impressas, textos literários e fórmulas de matemática e física.

A participação foi marcada por comentários eventuais dos alunos, como dúvidas, e engajamento nas discussões, revelando um ambiente propício à reflexão crítica sobre o uso de tecnologias digitais na escola. Demonstrando assim um ambiente escolar moderno e aberto à experimentação.

3.2 Instrumento de coleta de dados: Registro retrospectivo

A coleta de dados foi realizada por meio de um registro retrospectivo elaborado a partir de anotações e registros informais feitas pelo pesquisador durante a aplicação da oficina e ao seu término. Nesse material, foram anotadas memórias, observações e impressões ainda frescas sobre o que ocorreu. O arquivo foi posteriormente reorganizado e refinado, constituindo a base descritiva e analítica utilizada na etapa de análise e reflexão dos dados.

Essa estratégia metodológica foi adotada por sua viabilidade prática, considerando a limitação de recursos para registros mais sistemáticos, como o diário de bordo, e por permitir ao pesquisador recuperar aspectos relevantes da experiência, como reações dos estudantes, comentários espontâneos e situações não previstas que emergiram durante a atividade. Embora não se trate de um diário de bordo formal nos moldes tradicionais (Batista, 2019), tampouco de um registro etnográfico metodológico, essa forma de documentação retrospectiva serviu como ferramenta reflexiva de apoio à análise qualitativa, centrada na mediação pedagógica.

Reconhece-se, no entanto, que esse tipo de registro apresenta limitações importantes, especialmente quanto à subjetividade do olhar do pesquisador e à impossibilidade de triangulação direta com falas ou percepções dos estudantes, assim como a possibilidade de vieses. Ainda assim, como apontam Lüdke e André (1986), registros qualitativos podem contribuir para a compreensão do contexto educativo quando ancorados em uma reflexão em constante problematização.

3.3 Procedimentos metodológicos da oficina

A oficina buscou-se desde o início romper com a lógica da aula expositiva tradicional. Em vez disso, optou-se por uma abordagem dialógica e experimental, típico de oficinas, fundamentada na pedagogia crítica freireana (Freire, 1996) e na

teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), tratando os estudantes como sujeitos ativos do processo de construção do conhecimento. A oficina teve como ponto de partida uma roda de conversa informal, na qual foram discutidas as dificuldades que os próprios alunos sentiam no aprendizado de matemática e, principalmente, a vergonha de expor dúvidas em público. A introdução ao aplicativo Gauth foi proposta inicialmente como ambiente para expor as suas dúvidas e estudar, utilizando a metáfora, a fins didáticos, do “professor particular digital”, com o objetivo de apresentar o aplicativo não como um solucionador de problemas, mas como um recurso que pode ser interrogado, testado e confrontado. Demonstrou-se seu funcionamento básico: escaneamento de questões, explicações passo a passo e interação por comandos de texto (prompts). Após iniciar a exploração do aplicativo, os estudantes foram incentivados a criar suas próprias perguntas para o aplicativo. Esse momento foi central na proposta: ensinar a elaborar prompts significativos, e investigar a origem das fórmulas que surgiram por exemplo, as conexões com o cotidiano e o porquê de determinados procedimentos matemáticos. O debate dos prompts e diálogo crítico possuiu inspiração na pedagogia crítica (Freire, 1996) e alinhado à noção de autogestão da aprendizagem discutida por Zimmerman (2002).

Para explorar o aplicativo, foram disponibilizados diversos materiais: questões de álgebra, geometria e aritmética retiradas de livros didáticos, duas provas do ENEM de anos anteriores, textos que envolviam matemática e outros materiais impressos. A escolha por uma variedade de fontes teve como objetivo evidenciar que o aplicativo poderia ser utilizado para outras áreas além da matemática.

Durante a experimentação, os estudantes interagiram com o aplicativo de forma livre, formulando dúvidas e explorando estratégias para compreendê-las. No decorrer da exploração, uma estudante, ao não compreender uma fórmula de física, foi orientada a escaneá-la com o aplicativo e formular perguntas ao aplicativo Gauth que fizesse-a compreender o funcionamento, promovendo assim, a construção ativa do entendimento por meio do aplicativo.

O papel do apresentador da oficina e pesquisador durante a oficina foi principalmente o de mediador ativo, acompanhando os processos, esclarecendo mal-entendidos e promovendo questionamentos críticos. Em diversos momentos, o aplicativo ofereceu respostas equivocadas ou incompletas, o que serviu como possibilidade para debates sobre os limites da tecnologia, como quando houve dificuldades em escanear textos manuscritos. Essas falhas se revelaram, paradoxalmente, oportunidades pedagógicas: os erros do aplicativo Gauth não foram

ignorados, mas discutidos e problematizados, enfatizando que o uso desse tipo de ferramenta digital, que trabalha com inteligência artificial, em sala de aula exige a criticidade.

É importante destacar que a participação dos estudantes não foi homogênea. Embora alguns se mostrassem mais engajados e verbalmente ativos, outros demonstraram maior abertura nas interações individuais, especialmente quando o professor circulava entre os grupos durante a experimentação. Essa diferença revelou a importância de múltiplas formas de mediação: nem todos os estudantes se expressam bem em público, mas isso não significa baixo envolvimento. O contato individual permitiu observar que, mesmo os mais silenciosos, estavam ativos, testando e experimentando o aplicativo.

Ao final da atividade, foi promovida uma conversa aberta sobre os aprendizados da experiência, em que emergiram espontaneamente reflexões sobre o papel do celular na escola, o sentido de estudar matemática e as possibilidades de utilizar ferramentas digitais com mais autonomia e criticidade. Uma das estudantes, por exemplo, questionou a proibição do uso de celulares em sala de aula, gerando um debate breve sobre o que seria um uso consciente e produtivo dessas tecnologias.

Ainda que sem um produto final tangível ou resultados concretos, a oficina operou como espaço de experimentação crítica. Não se tratou de usar um aplicativo para ensinar matemática, mas de colocar os estudantes diante de uma situação desafiadora: formular prompts, interpretar respostas, reconhecer os limites do aplicativo e como contorná-los e construir significado a partir disso. Em vez de reforçar a dependência de tecnologias, a oficina buscou fomentar um tipo de alfabetização digital e crítica, em que o estudante aprende a dialogar com a tecnologia como parte de sua formação como sujeito autônomo.

4. Resultados obtidos

A oficina desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, com uso da ferramenta Gauth, permitiu observar múltiplos aspectos relacionados à integração das tecnologias digitais no ensino da Matemática, à autonomia discente e à construção de práticas pedagógicas mediadas criticamente pelo professor. As observações foram registradas por meio do registro retrospectivo e analisados à luz de uma abordagem qualitativa interpretativa, analisadas sob uma abordagem qualitativa interpretativa, considerando as interações, falas e comportamentos dos participantes ao longo da atividade.

Um dos pontos centrais da oficina foi a reflexão dos participantes sobre o papel do professor no processo de aprendizagem. Esta discussão iniciou-se já nos primeiros momentos da oficina, ao se problematizar a ideia de aprender a aprender, conceito central na pedagogia crítica freireana (Freire, 1996) e na teoria da autorregulação de Zimmerman (2002). A proposta buscou posicionar os estudantes como protagonistas do próprio processo formativo, em consonância com a BNCC (2018), que valoriza a autonomia e a cultura digital como competências essenciais da formação básica.

A discussão sobre o fácil acesso à informação digital ressaltou a necessidade de redefinir o papel docente: não mais como fonte exclusiva de conhecimento, mas como orientador dos caminhos investigativos e crítico-reflexivos dos estudantes (Borba; Penteado, 2019). Nesse contexto, o uso de ferramentas como o aplicativo Gauth foi apresentado como uma possibilidade de apoio ao estudo individual, mas sempre subordinado a uma mediação pedagógica que valorize o pensamento crítico e a contextualização.

Um momento revelador da oficina foi a resposta unânime dos alunos ao serem questionados sobre experiências em que deixaram de esclarecer dúvidas em sala de aula. Esse dado empírico evidenciou a existência de uma barreira socioemocional significativa, que pode comprometer o aprendizado. Tal fenômeno reforça a importância de práticas pedagógicas que promovam ambientes acolhedores, onde o erro seja compreendido como parte do processo de aprendizagem e não como sinal de fracasso.

Ao discutir o uso de Gauth como uma ferramenta alternativa para tirar dúvidas, foi possível perceber o interesse dos alunos por soluções tecnológicas que respeitem seu ritmo e estilo de aprendizagem. No entanto, como já alertava Freire (1987), a tecnologia não deve substituir o diálogo pedagógico, mas ser integrada de forma crítica e reflexiva. A autonomia, portanto, só se constrói quando há espaço para o questionamento e para o exercício consciente da curiosidade.

A oficina também proporcionou um debate rico sobre a presença do celular em sala de aula. A partir da provocação de uma estudante, que indagou sobre a proibição do uso do aparelho, a discussão avançou para a necessidade de desenvolver uma cultura de uso consciente da tecnologia. A professora regente posicionou-se de forma intermediária, defendendo que os alunos deveriam ser capazes de gerenciar seu uso sem prejuízo para a aprendizagem.

Esse debate evidencia um dilema contemporâneo: por um lado, a tecnologia está presente no cotidiano dos alunos; por outro, sua utilização pedagógica ainda

encontra resistências e lacunas formativas. Conforme aponta D’Ambrósio (2001), a educação matemática crítica deve considerar os artefatos culturais e digitais como elementos legítimos da prática educativa, desde que mediados pedagogicamente. A discussão gerada revelou o potencial formativo de momentos como esse para fomentar a responsabilidade individual e a consciência crítica sobre o uso dos recursos tecnológicos.

Durante a exploração prática do aplicativo Gauth, os estudantes identificaram limitações técnicas, como a dificuldade de reconhecimento de textos manuscritos em letra cursiva. Esse dado ilustra um aspecto central da educação digital: a necessidade de desenvolver a capacidade de avaliação crítica dos recursos disponíveis, reconhecendo seus limites e possibilidades. Em termos pedagógicos, isso se traduz na importância de uma formação que prepare os estudantes não apenas para utilizar, mas para compreender e questionar as tecnologias (BNCC, 2018; Schmitt, 2018).

A identificação de falhas no aplicativo gerou discussões produtivas, nas quais os alunos sugeriram outras ferramentas que utilizavam para aprender, como vídeos no YouTube ou plataformas como o GeoGebra e o Matlab. Esse momento evidenciou um repertório tecnológico já presente entre os estudantes e que, muitas vezes, não é mobilizado pedagogicamente na escola, reforçando a urgência de práticas integradoras entre cultura digital e currículo escolar.

Apesar das limitações técnicas, as reações dos alunos foram amplamente positivas. Expressões como “isso é uma maravilha” ilustram o entusiasmo com a ferramenta e o reconhecimento de seu potencial como apoio ao estudo. No entanto, é preciso interpretar esses elogios com criticidade: a empolgação inicial deve ser acompanhada de um processo formativo contínuo, que ensine os estudantes a refletirem sobre as respostas geradas pelas inteligências artificiais, suas implicações e seus usos éticos e contextualizados (Freire, 1996; D’Ambrósio; Lopes, 2015).

Os resultados da oficina apontam, portanto, para a necessidade de uma integração planejada e crítica das tecnologias digitais no ensino da Matemática, que vá além do uso instrumental e se direcione à formação de estudantes autônomos, críticos e protagonistas de sua trajetória educacional. O papel do professor, nesse cenário, é insubstituível: cabe a ele promover mediações intencionais, criar situações de aprendizagem significativas e orientar o uso ético e reflexivo das ferramentas digitais.

5. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo investigar como o uso do aplicativo digital Gauth pode contribuir para a promoção da autonomia na aprendizagem da matemática, com foco no desenvolvimento de competências como autogestão, pensamento crítico e cultura digital entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A análise da oficina pedagógica revelou que o uso da ferramenta, quando mediado por uma abordagem pedagógica crítica e intencional, pode ser um recurso significativo na construção de uma prática educativa mais democrática, personalizada e centrada no protagonismo discente.

Os dados coletados por meio do registro retrospectivo, e refletidos posteriormente, indicam que o aplicativo Gauth foi bem recebido pelos estudantes, uma das poucas críticas por parte dos alunos foi sobre a dificuldade em escanear textos escritos à mão, mas ainda assim, o aplicativo Gauth possui potencial em favorecer a autogestão da aprendizagem e minimizar barreiras socioemocionais como a vergonha de perguntar em sala de aula. Além disso, o uso do aplicativo viabilizou que os alunos seguissem ritmos personalizados de estudo, como quando alguns participantes tiraram dúvidas e outros resolveram questões, o que se alinha diretamente aos pressupostos teóricos de autores como Zimmerman (2002), Freire (1996) e D'Ambrósio (2001) sobre autonomia, autorregulação e transdisciplinaridade.

No entanto, a pesquisa também reconhece que o potencial da tecnologia não reside na ferramenta em si, mas na forma como ela é utilizada no contexto educativo. A autonomia estudantil promovida pelo Gauth está intrinsecamente ligada à mediação docente, que precisa assumir um papel ativo na orientação crítica dos estudantes frente às respostas geradas por inteligências artificiais. A construção dessa autonomia exige que o professor estimule o questionamento, a reflexão e o uso ético das ferramentas digitais, evitando o risco de substituir o diálogo humano por soluções automatizadas e acríticas.

Nesse sentido, o Gauth não deve ser visto como uma solução final, mas como um instrumento pedagógico que, se utilizado com intencionalidade crítica, pode fortalecer o processo de aprender, especialmente ao desenvolver nos estudantes a capacidade de aprender a aprender. A filosofia de uso das tecnologias digitais como vetores de protagonismo estudantil foi validada durante a oficina: ao assumir o controle sobre sua própria aprendizagem, os alunos tornaram-se mais ativos, investigativos e confiantes para enfrentar desafios matemáticos de forma autônoma.

Conclui-se, portanto, que o uso do aplicativo Gauth, articulado a uma proposta pedagógica crítica e reflexiva, contribui para a formação de estudantes mais

autônomos, conscientes e preparados para lidar com os desafios do mundo digital. Reforça-se, ainda, que o papel do professor continua sendo central nesse processo: é ele quem transforma ferramentas em oportunidades formativas, que dão sentido ao conhecimento e possibilitam aos alunos se reconhecerem como sujeitos históricos de sua própria aprendizagem. Como demonstrado nesta pesquisa, a verdadeira transformação tecnológica na educação não está nos algoritmos, mas na intencionalidade pedagógica que os conecta à realidade dos estudantes e aos princípios da formação humanizadora.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: cognitive view**. New York: Holt Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BATISTA, T. O diário de bordo: uma forma de refletir sobre a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 3, p. 287-293, 2019.

BORBA, M. C.; XAVIER, J. F.; SCHUNEMANN, T. A. (Orgs.). **Educação matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação: PNE 2014-2024: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Brasília, DF: MEC, 2014

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 23/06/2025.

CLEMENTS, K. et al. (Orgs.). **Second International Handbook of Mathematics Education**. Berlim: Springer, 2003.

D'AMBRÓSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Ousadia criativa nas práticas de Educadores Matemáticos**. Campinas: Editora Mercado de Letras, 2015.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SCHMITT, C. **A integração das TDIC à educação matemática**: um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática. 196f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.