REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

INTEGRAÇÃO TECNOLÓGICA E SEQUÊNCIA FEDATHI: UM ESTUDO DE CASO COM AS FERRAMENTAS APRENDIZAP E GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

TECHNOLOGICAL INTEGRATION AND FEDATHI SEQUENCE: A CASE STUDY WITH APRENDIZAP AND GEOGEBRA TOOLS IN PLANE GEOMETRY TEACHING

INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA Y SECUENCIA FEDATHI: UN ESTUDIO DE CASO CON LAS HERRAMIENTAS APRENDIZAP Y GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA PLANA

Renata Teófilo de Sousa
Doutoranda em Ensino (RENOEN/IFCE),
Docente da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Brasil
E-mail: renata.sousa1@prof.ce.gov.br

Rosalide Carvalho de Sousa
Doutoranda em Ensino (RENOEN/IFCE)
Docente da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Brasil
E-mail: rosalidecarvalho@hotmail.com

Milena Carolina dos Santos Mangueira
Doutoranda em Ensino (RENOEN/IFCE)
Bolsista CNPq do Instituto Federal do Ceará (IFCE), Brasil
E-mail: milenacarolina24@gmail.com

Daniel Brandão Menezes
Doutor em Educação Brasileira (UFC)
Docente da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Brasil
E-mail: brandao.menezes@uece.br

Caroline de Goes Sampaio
Doutora em Química (UFC)
Docente do Instituto Federal do Ceará (IFCE), Brasil
E-mail: carolinesampaio@ifce.edu.br

Resumo

Este artigo investiga, na perspectiva da formação docente, a articulação pedagógica entre as tecnologias digitais AprendiZAP e GeoGebra no ensino de matemática. O estudo destaca as percepções sobre o potencial dessas ferramentas para a gestão do tempo pedagógico e a promoção da visualização dinâmica de conceitos geométricos, com ênfase no ensino do perímetro de figuras planas. Adotou-se um estudo de caso qualitativo com 20 professores doutorandos em

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Ensino, que vivenciaram uma atividade formativa integrando AprendiZAP e GeoGebra. A partir dessa experiência, buscou-se analisar as percepções e os insights dos docentes sobre as potencialidades e os desafios da proposta, bem como provocar reflexões sobre a viabilidade futura da transposição didática desses recursos para turmas do Ensino Fundamental. A Sequência Fedathi (SF) fundamentou tanto o desenho da atividade quanto a análise das interações entre professores mediadores, participantes e tecnologias. Os resultados indicam que a articulação pedagógica AprendiZAP-GeoGebra, orientada pela SF, é percebida pelos docentes como uma estratégia promissora para o engajamento e a compreensão geométrica, embora exija atenção a desafios técnicos e de infraestrutura.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Ensino de Matemática; Sequência Fedathi; Formação docente.

Abstract

This article investigates, from the perspective of teacher education, the pedagogical articulation between the digital technologies AprendiZAP and GeoGebra in mathematics teaching. The study highlights perceptions about the potential of these tools for the management of pedagogical time and the promotion of dynamic visualization of geometric concepts, with emphasis on teaching the perimeter of plane figures. A qualitative case study was adopted with 20 doctoral students in Education, who experienced a formative activity integrating AprendiZAP and GeoGebra. Based on this experience, the study sought to analyze the teachers' perceptions and insights regarding the potentialities and challenges of the proposal, as well as to provoke reflections on the future feasibility of the didactic transposition of these resources to Elementary School classes. The Fedathi Sequence (SF) grounded both the design of the activity and the analysis of interactions among mediating teachers, participants, and technologies. The results indicate that the AprendiZAP-GeoGebra pedagogical articulation, guided by the SF, is perceived by teachers as a promising strategy for engagement and geometric understanding, although it requires attention to technical and infrastructure challenges.

Keywords: Digital Technologies; Mathematics Education; Fedathi Sequence; Teacher Training.

Resumen

Este artículo investiga, desde la perspectiva de la formación docente, la articulación pedagógica entre las tecnologías digitales AprendiZAP y GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. El estudio destaca las percepciones sobre el potencial de estas herramientas para la gestión del tiempo pedagógico y la promoción de la visualización dinámica de conceptos geométricos, con énfasis en la enseñanza del perímetro de figuras planas. Se adoptó un estudio de caso cualitativo con 20 profesores doctorandos en Educación, quienes experimentaron una actividad formativa integrando AprendiZAP y GeoGebra. A partir de esta experiencia, se buscó analizar las

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

percepciones y los conocimientos de los docentes sobre las potencialidades y los desafíos de la propuesta, así como provocar reflexiones sobre la viabilidad futura de la transposición didáctica de estos recursos para aulas de Educación Primaria. La Secuencia Fedathi (SF) fundamentó tanto el diseño de la actividad como el análisis de las interacciones entre profesores mediadores, participantes y tecnologías. Los resultados indican que la articulación pedagógica AprendiZAP-GeoGebra, orientada por la SF, es percibida por los docentes como una estrategia prometedora para el compromiso y la comprensión geométrica, aunque requiere atención a desafíos técnicos y de infraestructura.

Palabras clave: Tecnologías Digitales; Enseñanza de las Matemáticas; Secuencia Fedathi; Formación Docente.

1. Introdução

A integração de tecnologias digitais no ensino de matemática tem se mostrado uma estratégia eficaz para otimizar o tempo pedagógico (Faria; Souza; Soares, 2015) e aprimorar a visualização geométrica dos alunos (Sousa *et al.*, 2022). Com a crescente disponibilidade de ferramentas educacionais digitais, os educadores dispõem de recursos que podem transformar a maneira como conceitos matemáticos são ensinados e compreendidos (Menezes; Braga; Espírito Santo, 2020).

Entre essas ferramentas, destacam-se o AprendiZAP, uma plataforma que facilita a criação e o compartilhamento de conteúdo interativos por meio de um *chatbot* no WhatsApp (Silva *et al.*, 2023), e o GeoGebra, *software* de visualização matemática dinâmica, com capacidade de integrar geometria, álgebra e cálculo (Sousa *et al.*, 2021). Quando utilizadas em conjunto, essas tecnologias podem promover um ambiente de ensino participativo, permitindo aos alunos visualizar e manipular conceitos geométricos de maneira prática.

Apesar do potencial dessas ferramentas, há poucos estudos que investiguem sua integração planejada em uma sequência didática estruturada, sobretudo no que tange à otimização do tempo pedagógico e ao papel do professor como mediador. Este estudo busca preencher essa lacuna ao analisar a aplicação combinada do AprendiZAP e do GeoGebra no ensino do perímetro de figuras planas, envolvendo professores em formação continuada (doutorandos em Ensino).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Diante desse contexto, parte-se da seguinte pergunta diretriz: *como professores em formação continuada percebem as potencialidades e os desafios da articulação pedagógica entre AprendiZAP e GeoGebra para o ensino de geometria plana?* Para respondê-la, o objetivo geral deste trabalho é analisar as percepções de professores doutorandos sobre a articulação pedagógica entre AprendiZAP e GeoGebra, orientada pela Sequência Fedathi, em uma atividade formativa sobre o perímetro de figuras planas. Especificamente, o estudo busca identificar os potenciais percebidos quanto à gestão do tempo pedagógico e à visualização geométrica, bem como as dificuldades técnicas inerentes à transposição dessa prática para a sala de aula.

A metodologia adotada é o estudo de caso qualitativo (Stake, 2007; Yin, 2010), conduzido com 20 professores doutorandos em Ensino, que vivenciaram uma atividade articulando as duas ferramentas. Como referencial teórico-metodológico, utilizou-se a Sequência Fedathi (SF) (Borges Neto, 2018; Menezes, 2018), que estrutura a ação docente em quatro fases (Tomada de Posição, Maturação, Solução, Prova) e três níveis (preparação, vivência, análise). Esse referencial orientou tanto o desenho da atividade formativa quanto a interpretação das percepções dos participantes sobre as interações com as tecnologias e o conteúdo matemático.

Ao longo do artigo, discutem-se as vantagens e os desafios da integração dessas tecnologias no contexto educacional, bem como suas implicações para a prática docente. A Seção 2 apresenta o referencial teórico, com detalhamento das ferramentas, da Sequência Fedathi e do ensino de geometria. A Seção 3 descreve a metodologia do estudo de caso. A Seção 4 traz os resultados e a discussão, organizados por categorias de análise. Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais e as recomendações para a prática.

2. Referencial teórico

As tecnologias digitais no ensino de matemática têm transformado o planejamento e a execução das aulas, com benefícios tanto para professores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

quanto para alunos. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 12) afirmam que “as dimensões da inovação tecnológica propiciam a exploração e a criação de cenários alternativos para a Educação e, em particular, para a Matemática”.

Para os docentes, ferramentas como o AprendiZAP otimizam o tempo de planejamento, permitindo a criação rápida de conteúdos interativos (Ziede *et al.*, 2017). As plataformas digitais oferecem recursos personalizáveis e simplificam a avaliação contínua, ajudando o professor a identificar dificuldades e ajustar o ensino em tempo real. Para os alunos, o GeoGebra se destaca por permitir a visualização concreta e dinâmica de conceitos abstratos da geometria plana (Sousa *et al.*, 2021; Sousa; Santiago; Alves, 2022), promovendo uma aprendizagem mais interativa e com *feedback* imediato.

2.1 A ferramenta AprendiZAP

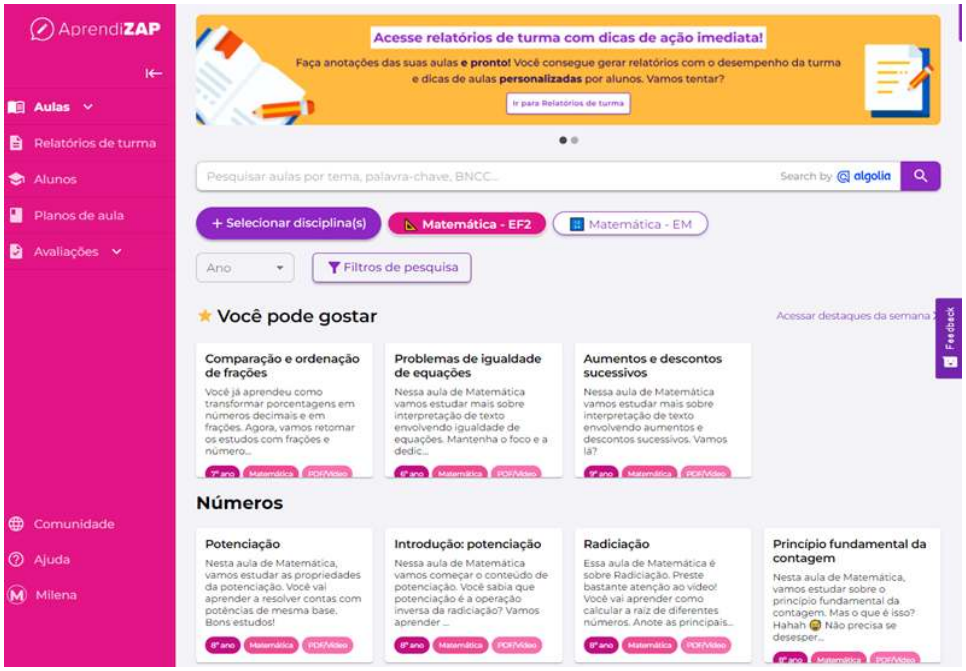
O AprendiZAP é uma iniciativa da Fundação 1Bi, apoiada pela Fundação Lemann, *iFood* e *Imaginable Futures*, que oferece acesso gratuito à conteúdos educativos por meio de um *chatbot* no WhatsApp (Fundação 1Bi, 2022). A ferramenta apoia professores na criação de aulas alinhadas à BNCC (Brasil, 2018) e ao Novo Ensino Médio (Brasil, 2017), além de permitir o monitoramento do progresso dos alunos. Os conteúdos são elaborados por professores especialistas com experiência na rede pública.

Na perspectiva do aluno, o *chatbot* coleta informações sobre a disciplina e envia PDFs, vídeos e atividades de avaliação (Silva *et al.*, 2023). Na perspectiva do professor, a plataforma oferece recomendações de aulas baseadas nas competências da BNCC, incluindo diferentes formatos (múltipla escolha, questões abertas, rotação por estações, entre outros). A Figura 1 ilustra a interface da plataforma para o professor, que pode criar relatórios de turma e anotar indicações pedagógicas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Figura 1 – Interface do AprendiZap como professor



Fonte: AprendiZAP (2024).

O professor pode enviar atividades, acompanhar o progresso individual dos alunos e acessar avaliações diagnósticas e formativas, essenciais para identificar e superar defasagens de aprendizagem.

2.2 GeoGebra e a visualização dinâmica no ensino de Geometria

O GeoGebra é uma ferramenta dinâmica que integra Geometria, Álgebra, Cálculo, Planilhas, Gráficos e Estatística em uma única interface, de acesso gratuito e usabilidade intuitiva (Sousa; Santiago; Alves, 2022). Desde sua criação por Markus Hohenwarter em 2001, o *software* tem sido amplamente utilizado para melhorar a compreensão de conceitos matemáticos por meio da visualização interativa e da manipulação de objetos.

Uma das principais vantagens do GeoGebra é sua capacidade de se integrar a outros recursos didáticos, como vídeos educacionais, questionários interativos e plataformas de *e-learning*. Segundo Sousa *et al.* (2021), o uso eficaz da tecnologia pode transformar o ensino da matemática, simplificando a exploração de conceitos

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

complexos. Hohenwarter *et al.* (2009) destacam que a integração do GeoGebra com outros materiais digitais aumenta o engajamento dos alunos, tornando a aprendizagem mais eficiente. Além disso, o GeoGebra conta com uma ampla comunidade de educadores que compartilham recursos e experiências em fóruns, repositórios e no *GeoGebraTube* (Santos; Trocado, 2016).

A Geometria é frequentemente vista como desafiadora na sala de aula, tanto por dificuldades de formação dos professores (Corrêa et al., 2019) quanto pela falta de métodos que tornem conceitos abstratos mais tangíveis. É nesse contexto que a incorporação de recursos tecnológicos como o GeoGebra e o AprendiZAP pode impulsionar um ensino que estimule o raciocínio, a reflexão, a imaginação e a visualização geométrica de forma interativa, tornando o processo de construção do conhecimento mais acessível e envolvente.

2.3 Sequência Fedathi

A Sequência Fedathi (SF) é uma metodologia de ensino desenvolvida pelo professor Hermínio Borges Neto, da Universidade Federal do Ceará (UFC), formalizada em 1996. Sua concepção foi impulsionada pela necessidade de uma abordagem pedagógica que posicionasse o professor como mediador do conhecimento, fomentando práticas docentes investigativas e colocando o aluno na posição de um pesquisador (Souza, 2013; Borges Neto, 2018).

A SF estrutura o processo de ensino e aprendizagem em quatro fases principais: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova (Borges Neto, 2018; Menezes, 2018; Fontenele, 2018). Essas fases visam criar um ambiente investigativo em que o aluno é desafiado a construir conhecimento ativamente, enquanto o professor atua como mediador, utilizando perguntas, contraexemplos e uma postura de não antecipação de respostas, a chamada “pedagogia da mão no bolso” (Santana, 2018). As fases são descritas a seguir:

1. Tomada de Posição: O professor apresenta um problema desafiador, sem fornecer a solução. O objetivo é despertar a curiosidade, mobilizar conhecimentos prévios (o que a SF denomina *plateau*) e estabelecer o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

acordo didático (Souza, 2013; Santos, 2017). Nessa fase, o aluno toma contato com a situação-problema e começa a formular hipóteses iniciais.

2. Maturação: É o momento de imersão e reflexão. Os alunos, individualmente ou em grupos, dedicam-se a explorar o problema, testar caminhos, formular conjecturas e errar. O professor circula, faz perguntas esclarecedoras, estimuladoras ou orientadoras, mas não fornece respostas prontas (Sousa, 2015). Essa etapa é essencial para o amadurecimento das ideias e a construção do saber.
3. Solução: Os alunos apresentam suas respostas ou estratégias, que são discutidas coletivamente. O professor promove o confronto de diferentes soluções, utiliza contraexemplos para desestabilizar certezas precoces e incentiva a argumentação. O foco está na validação coletiva dos caminhos percorridos (Menezes, 2018).
4. Prova: O professor sistematiza e formaliza o conhecimento construído, conectando as descobertas dos alunos ao conceito matemático formal (modelo geral). O aluno, então, é capaz de generalizar o aprendizado para novas situações (Souza, 2013; Menezes, 2018).

Além das quatro fases, a SF compreende três níveis de ação docente: preparação (planejamento da aula, diagnóstico do *plateau*), vivência (execução das fases em sala) e análise (reflexão do professor sobre sua própria prática) (Fontenele, 2018; Borges Neto, 2018). Esses níveis institucionalizam a autorregulação da prática docente, promovendo uma formação contínua e reflexiva.

Neste estudo, a SF fornece o referencial para analisar as interações entre professores, alunos e as ferramentas AprendiZAP e GeoGebra. Ao vivenciarem as fases da SF, experimentando as tecnologias de forma integrada, os professores participantes atuam como facilitadores que desenvolvem e testam estratégias pedagógicas. Essa experiência os prepara para criar ambientes de aprendizagem nos quais as ferramentas digitais são integradas de modo a ampliar a compreensão conceitual e a autonomia dos alunos (Felício *et al.*, 2021; Menezes, 2018).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

3. Metodologia

Para analisar as percepções de professores doutorandos sobre a articulação pedagógica entre o AprendiZAP e o GeoGebra, orientada pela Sequência Fedathi, em uma atividade formativa sobre perímetro de figuras planas, adotou-se o estudo de caso (Stake, 2007; Yin, 2010). Essa abordagem metodológica mostrou-se adequada por permitir uma análise contextualizada e aprofundada de um fenômeno contemporâneo em seu contexto real de ocorrência.

Os participantes deste estudo foram 20 professores vinculados a um curso Doutorado em Ensino, estudantes da disciplina Produção e Uso de Materiais Didáticos para o Ensino. Esta turma foi selecionada intencionalmente, devido à sua experiência e interesse no tema.

A coleta de dados incluiu observações do encontro ministrado pelos pesquisadores, registros audiovisuais das interações dos professores participantes com as ferramentas digitais e um questionário final semiestruturado. A atividade proposta está disponível em: https://www.geogebra.org/m/jkzt99fe.

Para assegurar a transparência da intervenção, a atividade didática foi estruturada conforme as fases da Sequência Fedathi. O Quadro 1 detalha o roteiro aplicado, evidenciando a articulação pedagógica entre as ferramentas e as ações esperadas.

Quadro 1 – Roteiro Didático da Atividade (Articulação AprendiZAP e GeoGebra)

Fase da SF	**Duração**	**Objetivo**	**Ferramenta**	**Ação do mediador (professor)**	**Ação dos Participantes (Docentes em formação)**
Tomada de posição	15 min	Apresentar o problema inicial sobre cálculo de perímetro.	AprendiZAP	Envia o link via WhatsApp. Apresenta o desafio sem fornecer a fórmula.	Leem o problema e formulam as primeiras hipóteses sobre como calcular o contorno.
Maturação	30 min	Explorar o problema, manipular figuras e testar conjecturas.	GeoGebra	Circula pela sala, observa as tentativas. Faz perguntas orientadoras sem dar a resposta.	Manipulam dinamicamente os polígonos, alterando lados e observando as mudanças. Erram e tentam novamente.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Solução	20 min	Socializar as estratégias descobertas e validar os caminhos coletivamente.	GeoGebra e lousa	Promove o debate. Solicita que mostrem como chegaram ao resultado. Usa contraexemplos.	Apresentam suas soluções e raciocínios. Comparam as diferentes formas de calcular o perímetro.
Prova	15 min	Sistematizar o conceito formal de perímetro e generalizar o modelo.	Lousa e AprendiZAP	Formaliza matematicamente o conceito a partir das soluções. Envia material de síntese.	Registram o conceito formal. Compreendem a relação entre a manipulação empírica e a definição formal.

Fonte: Elaboração dos autores (2026).

A análise dos dados foi conduzida por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2016), em três etapas: pré-análise (leitura flutuante das respostas e organização do corpus), exploração do material (codificação das unidades de registro e agrupamento em categorias) e tratamento e interpretação dos resultados. As categorias analíticas foram definidas *a priori*, com base nos objetivos do estudo e nas fases da Sequência Fedathi, e validadas por três pesquisadores do grupo, com resolução de divergências por consenso. Esse procedimento permitiu identificar as potencialidades e os desafios percebidos pelos participantes em relação à articulação pedagógica entre as ferramentas.

Após a atividade, os professores responderam a um questionário eletrônico com perguntas abertas (Quadro 2). Suas respostas foram analisadas qualitativamente com base nas categorias do Quadro 3.

Quadro 2 – Questionário pós-atividade

1	Como você avalia a integração das ferramentas AprendiZAP e GeoGebra na atividade sobre o cálculo do perímetro de figuras planas?
2	Que ajustes ou modificações você faria na atividade para torná-la mais eficaz em termos de aprendizado dos alunos?
3	Como você avalia o suporte oferecido pelas ferramentas AprendiZAP e GeoGebra para o desenvolvimento da atividade e para sua própria prática pedagógica?
4	Houve algum desafio técnico ou dificuldade prática ao utilizar as ferramentas digitais durante a atividade? Se sim, qual?

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

5	Que *insights* e aprendizados você obteve com essa experiência que podem influenciar sua prática pedagógica futura?
6	Você acredita que essa abordagem com ferramentas digitais pode ser replicada em outras áreas ou temas da matemática? Por quê?

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Quadro 3 – Categorias de Análise

Categoria	*Descrição*
Avaliação da integração das ferramentas digitais	Avaliação da eficácia e utilidade das ferramentas AprendiZAP e GeoGebra na atividade.
Impacto na dinâmica da sala de aula	Observações sobre possíveis mudanças na dinâmica e interação entre os alunos devido ao uso das tecnologias digitais.
Insights e aprendizados obtidos	Reflexões pessoais dos professores sobre o que aprenderam com a experiência e como isso pode influenciar sua prática pedagógica futura.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Os resultados da análise dos dados foram discutidos a partir destas categorias e em relação aos objetivos do estudo e à literatura relevante. Isso incluiu uma reflexão sobre os benefícios e desafios da integração dessas tecnologias digitais no ensino de matemática, bem como sugestões para melhorias futuras na implementação de práticas pedagógicas.

A presente pesquisa qualitativa foi conduzida em conformidade com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os 20 professores participantes foram devidamente informados sobre os objetivos do estudo e a garantia de anonimato. A participação ocorreu de forma voluntária, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que abrangeu a autorização para respostas ao questionário e o uso de registros audiovisuais para fins acadêmicos. Para preservar a identidade na versão final, os nomes foram substituídos por códigos (P1 a P20) e as imagens em sala de aula preservam a anonimização visual.

4. Resultados e Discussão

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Nesta seção, retrata-se a experiência de 20 professores doutorandos que vivenciaram, na condição de aprendizes, uma atividade integrando as ferramentas AprendiZAP e GeoGebra para o ensino de perímetro de figuras planas. A partir da vivência, os participantes refletiram sobre o potencial didático da integração tecnológica, suas vantagens, desafios e possibilidades de emprego em suas futuras práticas docentes. As respostas ao questionário foram interpretadas por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2016), recortando-se as falas mais representativas e excluindo ideias repetidas. Em cada categoria, retomam-se as perguntas do Quadro 1 e articulam-se os resultados com a Sequência Fedathi.

4.1 Categoria 1: Avaliação da integração das ferramentas digitais

Dos 20 professores participantes, 15 emitiram avaliações explícitas sobre a articulação pedagógica entre o AprendiZAP e o GeoGebra, enquanto os demais não produziram respostas discursivas no questionário. Entre os que se manifestaram, a percepção predominante foi positiva, com destaque para o potencial das ferramentas na visualização dinâmica e na compreensão de conceitos geométricos em situações reais de ensino. A percepção de que a articulação favorece a visualização geométrica dinâmica foi convergente nas falas de 15 dos 20 participantes. O Quadro 4 sintetiza os principais pontos.

Quadro 4 – Avaliação da integração das ferramentas digitais

Eficiência e Utilidade	A maioria dos professores considerou as ferramentas eficazes para a visualização e compreensão dos conceitos geométricos. O professor P1 mencionou: "*Acredito ser bastante válido, pois muitos alunos têm dificuldades em conceber essa ideia. Além disso, a integração dos dois proporciona um ótimo acompanhamento ao desenvolvimento do aluno e faz com que ele utilize o smartphone como uma ferramenta pedagógica.*"
Visualização e Interatividade	A capacidade de manipular figuras no GeoGebra foi vista como um diferencial. O participante (P2) declarou: "*Achei uma ferramenta interativa, que pode despertar o interesse do aluno e nos auxiliar no gerenciamento das atividades.*"

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

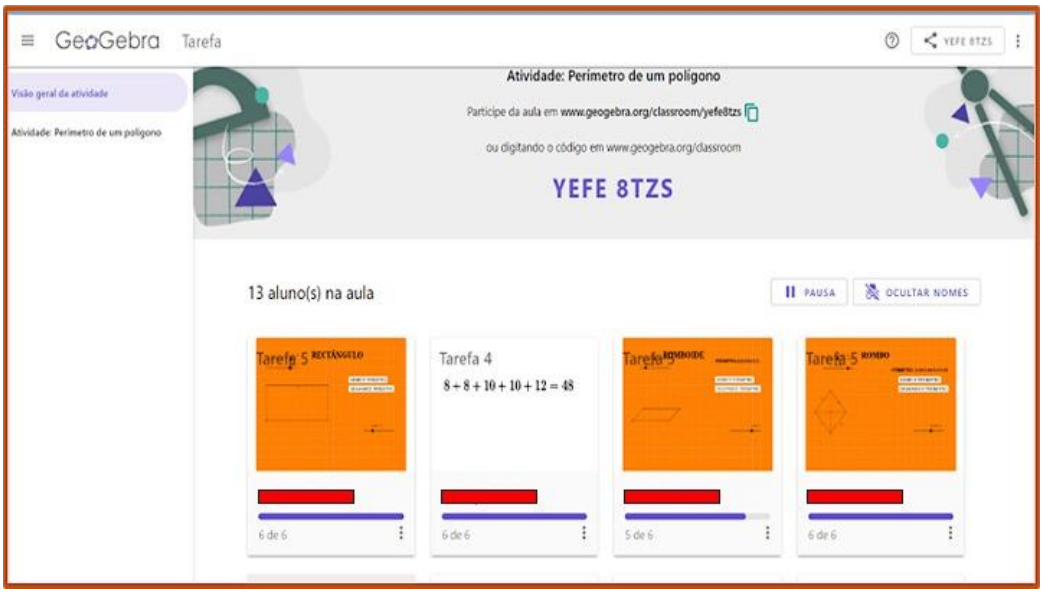
O relato do professor P1, ao destacar que a combinação das ferramentas "*proporciona um ótimo acompanhamento ao desenvolvimento do aluno e faz com que ele utilize o smartphone como uma ferramenta pedagógica*", transcende a mera constatação de utilidade técnica. Essa percepção sinaliza uma ruptura com a visão tradicional do celular como distrator, reposicionando-o como instrumento de mediação cognitiva. Na ótica da Sequência Fedathi (SF), essa transferência de protagonismo é o núcleo da Tomada de Posição: ao mobilizar o smartphone para resolver um problema geométrico, o aluno deixa de ser receptor passivo e assume a responsabilidade pela investigação, enquanto o professor atua na estruturação do *plateau* sem antecipar respostas (Borges Neto, 2018; Sousa, 2015).

Em complemento, o participante P2 enfatizou que a interatividade "*pode despertar o interesse do aluno e nos auxiliar no gerenciamento das atividades*". Essa dupla percepção, do engajamento discente e da gestão docente, mostra como a articulação AprendiZAP-GeoGebra pode oferecer suporte à fase de Maturação. Durante essa etapa, enquanto os aprendizes testam hipóteses e manipulam figuras dinamicamente, o professor não fica ocioso; pelo contrário, ele exerce a "pedagogia da mão no bolso" (Santana, 2018), monitorando os percursos de raciocínio em tempo real para intervir apenas com perguntas e contraexemplos (Menezes, 2018). A Figura 2 ilustra esse momento de interatividade simultânea, onde a tecnologia atua como extensão da capacidade de mediação do docente.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Figura 2 – Interatividade professor-aluno em tempo real



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Cabe notar que a Figura 2 registra 13 participantes conectados simultaneamente à atividade no GeoGebra, e não os 20 presentes na sessão. Essa variação é inerente ao formato da atividade, visto que o *print* foi capturado em um momento de fluxo da sessão, quando parte dos professores transitava entre os ambientes digitais, o AprendiZAP e o GeoGebra, ou ainda estava concluindo o acesso à plataforma. Nesse sentido, o número registrado ilustra a dupla mediação tecnológica característica da proposta, que se baseia no uso simultâneo de dois ambientes digitais distintos, implicando momentos de transição entre plataformas, o que reforça a importância do planejamento cuidadoso do tempo pedagógico apontada pelos próprios participantes.

Os professores também associaram a manipulação das figuras no GeoGebra à fase de Solução da SF, momento em que as estratégias são socializadas e validadas coletivamente (Souza, 2013). A facilidade de gestão apontada por P2 foi interpretada como um indicador de que, em uma futura aplicação, o professor poderia monitorar o progresso e ajustar a mediação em tempo real, o que remete ao nível de Análise da SF (Fontenele, 2018; Borges Neto, 2018).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

4.2 Categoria 2: Impacto na dinâmica da sala de aula

Ao refletir sobre o impacto potencial da articulação pedagógica em uma sala de aula real, 12 dos 20 professores expressaram percepções relacionadas ao engajamento e à participação dos alunos, projetando que a abordagem poderia promover maior colaboração. A percepção de que a articulação contribui para a otimização do tempo pedagógico, entendida aqui como potencial percebido, e não como medição objetiva, foi mencionada por 10 dos 20 participantes. Cabe destacar que cerca de 5 professores não produziram respostas discursivas nesta categoria, o que não implica discordância, mas ausência de manifestação registrada. O Quadro 5 sintetiza as falas dos participantes que se manifestaram.

Quadro 5 – Impacto na dinâmica da sala de aula

Colaboração e engajamento	Muitos professores observaram maior engajamento e colaboração durante a atividade. O participante P8 relatou: *"Engajamento dos alunos, facilidade de uso e melhoria no aprendizado"*.
Motivação dos alunos	Os participantes mostraram maior motivação e interesse devido ao uso das tecnologias digitais. O professor P4 comentou: *"O aprendizado acompanhado da tecnologia é algo que agrada alunos e agrega valores a diversas formas de ensinar"*.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ao apontar o "*engajamento dos alunos, facilidade de uso e melhoria no aprendizado*" (P8), os docentes indicam que a fluidez técnica das plataformas é pré-requisito para o aprofundamento conceitual. Em outras palavras, quando a barreira de usabilidade é baixa, a energia cognitiva do aluno é direcionada não para entender o *software*, mas para a Maturação do problema matemático em si. É nesse cenário de menor atrito técnico que a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento, pilares da SF, encontram terreno fértil para ocorrer. Os professores reconhecem, assim, que a tecnologia bem articulada viabiliza o espaço necessário para que a postura investigativa e a intervenção mediada funcionem de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

forma eficaz (Santana, 2018; Borges Neto, 2018).

A constatação de P4, de que "*o aprendizado acompanhado da tecnologia é algo que agrada alunos e agrega valores a diversas formas de ensinar*", indica uma compreensão madura sobre o papel da inovação na escola. A tecnologia aqui não é vista como um fim, mas como um vetor de motivação intrínseca. Para a SF, a sustentação dessa motivação é essencial entre a Tomada de Posição e a Maturação, pois é a curiosidade inicial que garante a persistência do aluno diante de situações desafiadoras e contraexemplos apresentados pelo professor (Souza, 2013). O ganho real percebido pelos doutorandos, portanto, não está na ferramenta em si, mas na sua capacidade de sustentar o engajamento investigativo.

4.3 Categoria 3: *Insights* e aprendizados obtidos

Na terceira categoria, os professores refletiram sobre os aprendizados construídos durante a vivência e sobre como essa experiência poderia influenciar suas práticas docentes futuras. A subcategoria "articulação com a Sequência Fedathi e ampliação do repertório didático" foi a mais recorrente, mencionada por 15 dos 20 participantes. A subcategoria "dificuldades técnicas e necessidade de ambientação às ferramentas" foi explicitada por 10 dos 20 docentes, evidenciando que os desafios iniciais não foram ignorados, mas percebidos como pontos críticos para o planejamento. O Quadro 6 sintetiza as impressões registradas.

Quadro 6 – *Insights* e aprendizados obtidos

Desenvolvimento Profissional	Muitos professores indicaram que a experiência contribuiu significativamente para o seu desenvolvimento profissional. O participante P9 afirmou: "*Feedback imediato, interatividade no processo de ensino e aprendizagem, visualização dinâmica, inovação tecnológica*".
Desafios e Adaptações	Alguns desafios técnicos foram relatados, como dificuldades na compreensão inicial do funcionamento das ferramentas. O professor P11 mencionou: "*Sim. No sentido de compreender a dinâmica do Aprendizap e seu funcionamento em paralelo a outros recursos, mas que deu certo logo depois*".

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

A síntese apresentada por P9, "*Feedback imediato, interatividade no processo de ensino e aprendizagem, visualização dinâmica, inovação tecnológica*", reflete uma apropriação teórica significativa por parte dos professores em formação. Eles não enxergam esses elementos como recursos isolados, mas como alavancas para a mediação didática. O *feedback* imediato e a interatividade atuam como catalisadores da Maturação, permitindo que o aluno valide ou descarte hipóteses em tempo real. Já a visualização dinâmica atende tanto à Tomada de Posição, ao instigar a curiosidade visual, quanto à Solução, momento em que as estratégias são socializadas e confrontadas coletivamente (Menezes, 2018; Souza, 2013). A inovação, nesse contexto, traduz-se diretamente em ampliação do repertório didático do professor.

No entanto, essa transposição não ocorre sem atritos. O relato de P11, que admitiu dificuldade "*no sentido de compreender a dinâmica do AprendiZAP e seu funcionamento em paralelo a outros recursos, mas que deu certo logo depois*", expõe a curva de aprendizagem inerente à inovação tecnológica. Essa resistência inicial não invalida a proposta, pelo contrário, sublinha a urgência do nível de Preparação preconizado pela SF. O professor precisa diagnosticar o *plateau* não apenas em relação ao conhecimento matemático prévio, mas também quanto ao letramento digital da turma (Fontenele, 2018). Reconhecer que a articulação de múltiplas plataformas exige um "tempo de ambientação" demonstra uma leitura crítica e realista dos doutorandos sobre as exigências de planejamento para o sucesso da intervenção.

A visualização dinâmica proporcionada pelo GeoGebra, aliada ao uso simultâneo de diferentes dispositivos (celular e computador), foi apontada como um facilitador para a compreensão intuitiva de conceitos geométricos complexos. Os professores associaram essa característica à possibilidade de adotar novas abordagens pedagógicas, ampliando seu repertório didático. A Sequência Fedathi corrobora essa percepção ao defender que situações didáticas inovadoras, apoiadas em perguntas bem formuladas e contraexemplos, promovem um ambiente de aprendizagem mais eficaz. Nesse processo, o professor que medeia

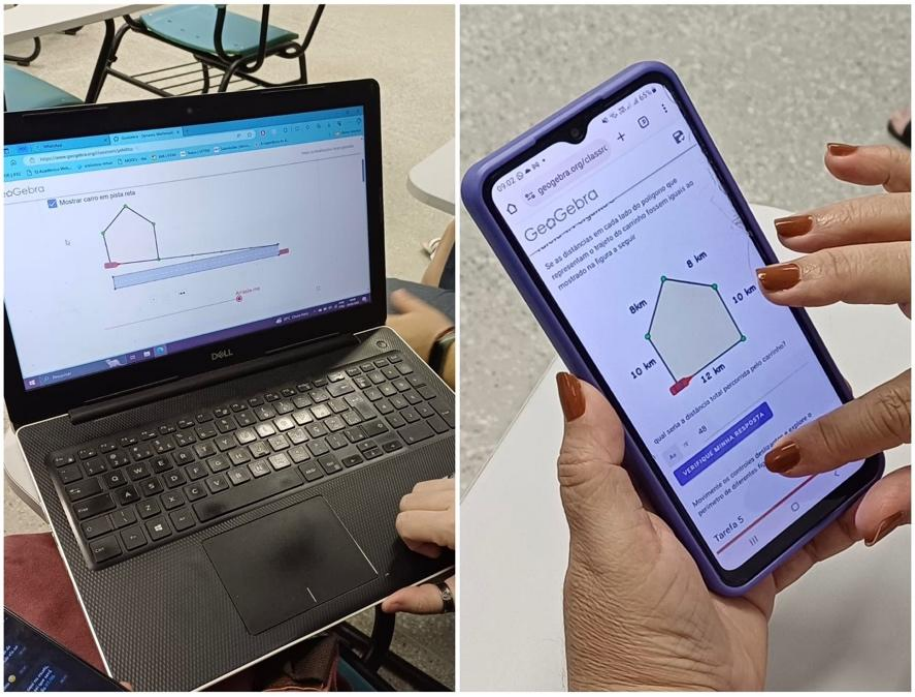
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

também aprende continuamente com as interações (Felício *et al*., 2021).

A Figura 3 ilustra essa dinâmica: um participante utiliza o celular e outro o computador, ambos resolvendo a atividade em tempo real, cenário que, na percepção dos professores, poderia estimular a colaboração e a troca de estratégias entre os alunos em uma situação real.

Figura 3 – Participantes interagindo com a atividade em dispositivos distintos (celular e computador) em tempo real



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Embora a experiência tenha sido positiva, alguns desafios técnicos iniciais foram relatados, como a curva de aprendizado para o uso simultâneo das ferramentas (fala de P11). Contudo, essa dificuldade pode ser compreendida como um indicador da necessidade de um planejamento didático que considere a dupla mediação, tecnológica e pedagógica, inerente a ambientes de aprendizagem com múltiplas ferramentas digitais (Menezes, 2018; Sousa, 2015). Nesse sentido, o diagnóstico do *plateau* dos alunos é um movimento estratégico fundamental, pois permite ao professor antecipar as lacunas conceituais e as possíveis resistências ou estranhamentos em relação ao uso das tecnologias (Ziede *et al*., 2017;

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

Fontenele, 2018).

Ao incorporar essa etapa no planejamento, o docente ultrapassa a visão instrumental da ferramenta e inscreve a tecnologia em um projeto pedagógico mais amplo, no qual as dificuldades técnicas iniciais são transformadas em oportunidades para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e para a negociação do acordo didático (Santana, 2018; Souza, 2013). Essa abordagem, ao mesmo tempo em que ressignifica o tempo de ambientação como parte constitutiva do processo de ensino, reforça a postura investigativa do professor, que aprende com as interações e ajusta sua mediação à medida que a atividade avança, em um movimento característico do nível de Análise da Sequência Fedathi (Felício *et al*., 2021).

Apesar das potencialidades, as falas dos participantes suscitaram uma discussão crítica essencial sobre as limitações reais de implementação. O uso do AprendiZAP, por ser dependente do *WhatsApp* e de conectividade contínua, esbarra em desafios estruturais das escolas públicas brasileiras, como a disponibilidade de internet e dispositivos móveis. Além disso, questões de privacidade de dados exigem letramento digital. A articulação pedagógica com o GeoGebra também demanda tempo de preparação docente. Portanto, as ferramentas digitais não devem ser tratadas de forma celebratória como soluções definitivas, mas como recursos que exigem mediação docente qualificada e infraestrutura básica para que seu potencial didático seja efetivamente alcançado.

As respostas ao questionário também revelaram sugestões de aprimoramento da proposta. P4 propôs que o AprendiZAP oferecesse reconhecimento automático das respostas dos estudantes, sem necessidade de envio de print, o que indicaria uma demanda por maior integração funcional entre as plataformas.

Houve ainda sugestões de adaptação pedagógica, como a criação de listas de exercícios básicos para nivelamento e a inclusão de missões que articulassem ambas as ferramentas. O professor P7 destacou o potencial interdisciplinar da articulação: “*Para os professores de matemática deve ser ótimo para trabalho com geometrias e para as outras disciplinas a possibilidade de inserção de conteúdos*

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

mais visuais que ampliam o processo de aprendizagem". Essas percepções são coerentes com o nível de Análise da Sequência Fedathi, no qual o professor reflete sobre sua prática, identifica lacunas e planeja ajustes para aplicações futuras (Borges Neto, 2018; Felício *et al*., 2021).

5. Considerações finais

Este estudo analisou as percepções de 20 professores doutorandos em Ensino sobre a articulação pedagógica entre o AprendiZAP e o GeoGebra, orientada pela Sequência Fedathi, em uma atividade formativa sobre perímetro de figuras planas. Os resultados respondem à pergunta diretriz do estudo: a articulação entre as ferramentas, estruturada pelas fases da SF, foi percebida pelos participantes como pedagogicamente viável e potencialmente enriquecedora para a prática docente, especialmente no que se refere à visualização dinâmica de conceitos geométricos, ao *feedback* imediato e ao protagonismo discente.

A Sequência Fedathi mostrou-se um referencial coerente para estruturar tanto o desenho da atividade quanto a análise das percepções dos participantes. A correspondência entre as fases da SF (Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova) e os episódios vivenciados pelos professores evidenciou que a articulação tecnológica, quando planejada com intencionalidade pedagógica, pode sustentar práticas de mediação mais reflexivas e investigativas. Os professores reconheceram, nas ferramentas, recursos que favorecem a postura de "mão no bolso" e o desenvolvimento da autonomia discente.

No que se refere às limitações do estudo, destaca-se que os participantes foram professores doutorandos em contexto de formação continuada, e não estudantes do Ensino Fundamental. Portanto, as percepções registradas não constituem evidência direta de aprendizagem geométrica de alunos da Educação Básica. A aplicação da proposta em turmas reais do Ensino Fundamental permanece como hipótese de transferência didática a ser testada em investigações futuras. Adicionalmente, a ausência de medição objetiva do tempo pedagógico e de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

avaliação de desempenho dos participantes nas tarefas geométricas limita o alcance das conclusões sobre eficácia. Questões de infraestrutura, tais como disponibilidade de dispositivos, acesso à internet e privacidade no uso do WhatsApp em contexto escolar, também precisam ser consideradas em aplicações futuras, especialmente em escolas públicas.

Como agenda de pesquisa, recomenda-se: (i) conduzir estudos com turmas do Ensino Fundamental para avaliar o impacto da articulação AprendiZAP-GeoGebra na aprendizagem de geometria plana; (ii) desenvolver instrumentos de avaliação que mensurem objetivamente o tempo pedagógico e a compreensão geométrica; (iii) investigar a percepção dos próprios estudantes sobre a articulação das ferramentas; e (iv) ampliar a análise para outros tópicos matemáticos e outras disciplinas, explorando o potencial interdisciplinar identificado pelos participantes.

Em síntese, a experiência formativa relatada neste artigo indica que a articulação pedagógica entre o AprendiZAP e o GeoGebra, orientada pela Sequência Fedathi, constitui uma abordagem promissora para a formação de professores que desejam integrar tecnologias digitais de forma reflexiva e intencional em suas práticas. A validação dessa abordagem em contextos reais de ensino representa o próximo passo necessário para consolidar sua contribuição para o Ensino de Matemática.

6. Declaração ética de uso de ferramentas de Inteligência Artificial

Em atendimento às boas práticas de transparência metodológica, informa-se que a inteligência artificial *DeepSeek* foi utilizada como ferramenta de suporte à escrita, atuando exclusivamente nas seguintes tarefas: (i) revisão gramatical e estilística do texto; (ii) sugestões de reformulação para maior clareza e coesão; e (iii) organização e padronização das referências conforme normas ABNT. Todo o arcabouço teórico, a metodologia, os resultados e as conclusões são de inteira responsabilidade dos pesquisadores.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

7. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

8. Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. v. 1.

BORGES NETO, H. **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, n. 34, 17 fev. 2017, Seção 1, p. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm. Acesso em: 02 mai., 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base. Acesso em: 10 jun., 2023.

CORRÊA, N. B. de O.; SANTOS, M. L. dos; SANTOS, S. X. dos; BENITE, C. R. M. A abordagem dos três momentos pedagógicos no ensino de geometria espacial: contribuições de uma sequência didática. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., 2019, Catalão. **Anais...** Catalão: CECIFOP, 2019.

FARIA, I. G.; SOUZA, L. F. R.; SOARES, E. A. F. Métodos informatizados contribuem para o ensino da matemática: utilização do GeoGebra para o ensino da geometria - Revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 65-70, 2015. Disponível em: https://fira.edu.br/revista/wp-content/uploads/2015/03/2015_vol5_num1_pag65.pdf. Acesso em: 20 abr. 2024.

FELÍCIO, M. S. N. B.; MENEZES, D. B.; BORGES NETO, H. Sequência Fedathi para mudança de prática: estudo de caso de uma experiência com o teatro científico. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 64, p. 132–150, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.12957/teias.2021.50751. Acesso em: 20 abr. 2024.

FONTENELE, F. C. F. **Contribuições da Sequência Fedathi para o desenvolvimento do Pensamento Matemático Avançado**: uma análise da

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

mediação docente em aulas de Álgebra Linear. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

FUNDAÇÃO 1BI. **AprendiZAP**, 2022. Disponível em: https://www.aprendizap.com.br/about-3. Acesso em: 20 mai., 2024.

HOHENWARTER, M.; HOHENWARTER, J.; LAVICZA, Z.; RECH, J. Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: the case of GeoGebra. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**, v. 28, n. 2, p. 135-146, 2009.

MENEZES, D. B. **O ensino do cálculo diferencial e integral na perspectiva da Sequência Fedathi**: caracterização do comportamento de um bom professor. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MENEZES, R. O.; BRAGA, R. M.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Os usos de tecnologias digitais em atividades de modelagem matemática: uma revisão de literatura. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Manaus, v. 8, n. 3, p. 280–295, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i3.10052.

SANTANA, A. C. de S. Mão no bolso: postura, metodologia ou pedagogia? *In*: BORGES NETO, H. (Org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. p. 15-21.

SANTANA, J. R.; BORGES NETO, H. Sequência Fedathi: uma proposta de mediação pedagógica na relação ensino/aprendizagem. *In*: VASCONCELOS, J. G. (Org.). **Filosofia, educação e realidade**. Fortaleza: Editora da UFC, 2003. p. 272-286.

SANTOS, J. M.; TROCADO, A. E. B. GeoGebra as a Learning Mathematical Environment. **Revista Internacional do Instituto GeoGebra de São Paulo**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 05-22, 2016.

SANTOS, M. J. C. dos. A formação do professor de matemática: metodologia Sequência Fedathi (SF). **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 38, n. 38, p. 81-96, 2017.

SILVA, R. C. da *et al*. Percepção dos alunos na rede pública sobre o AprendiZAP frente a mobilização de culturas matemáticas na educação de jovens e adultos: enfoque em uma experiência na sala. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 9, p. 16048-16061, 2023.

SOUSA, F. E. de. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 17/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/ejxpv215
Pages: 1-24

SOUSA, R. C. de.; ALVES, F. R. V. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação: um modelo para o ensino remoto de Matemática. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática - UNIÓN**, v. 17, n. 63, p. 1-21, 2021. Disponível em: https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/448/246. Acesso em: 20 abr. 2024.

SOUSA, R. T.; SANTIAGO, P V. S.; ALVES, F. R. V. Modelagem matemática em problemas da OBMEP: uma visualização geométrica com contribuição do software GeoGebra. **Revista Ibero-Americana de Tecnologia em Educação e Educação Tecnológica**, n. 32, p. e4, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.24215/18509959.32.e4. Acesso em: 4 abr. 2024.

SOUSA, R. T. de; AZEVEDO, I. F. de; LIMA, F. D. S. de; ALVES, F. R. V. Transposição Didática com aporte do GeoGebra na passagem da Geometria Plana para a Geometria Espacial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [*s. l.*], v. 7, n. 5, p. 106–124, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.51891/rease.v7i5.1177. Acesso em: 14 maio 2024.

SOUZA, M. J. A. **Aplicações da Sequência Fedathi no ensino e aprendizagem da Geometria mediado por tecnologias digitais**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SOUZA, M. J. A. Sequência Fedathi: Apresentação e caracterização. *In*: SOUSA, F. E. E. de; VASCONCELOS, F. H. L.; BORGES NETO, H. et al. (Org.). **Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de Ciências e Matemática**. Fortaleza: UFC, 2013.

STAKE, R. E. **Investigación com estúdio de casos**. 4. ed. Madrid: Ediciones Morata, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZIEDE, M. K. L.; SILVA, E. T.; PEGORARO, L.; CANALLE, E. M.; SILVA, A. O. M.; CARVALHO, A. F. W. Tecnologias digitais na educação básica: desafios e possiblidades. **Renote**, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.70692. Acesso em: 14 abr. 2024.