

AVALIAÇÕES DE CONCEITOS PEDAGÓGICOS POR MODELOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS SOBRE A SEQUÊNCIA FEDATHI

Wellington Gabriel Freitas de Oliveira ¹

Hermínio Borges Neto ²

RESUMO

O artigo analisa o uso de inteligências artificiais generativas como mediadoras pedagógicas a partir dos fundamentos da Sequência Fedathi, metodologia criada por Hermínio Borges Neto da Universidade Federal do Ceará, que valoriza o raciocínio lógico, a autonomia e a mediação docente. A pesquisa, de abordagem qualitativa, exploratória e documental, baseou-se na análise de produções acadêmicas e na comparação entre modelos de IA generativa, como ChatGPT, Gemini, Claude e Copilot, a fim de compreender como essas tecnologias descrevem e interpretam a Sequência Fedathi. Foram examinadas convergências entre as etapas metodológicas da proposta (Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova) e os modos de interação com modelos de linguagem, considerando o papel do professor como mediador e a IA como ferramenta de provocação, escuta e reflexão. Os resultados apontam que as IAs podem funcionar como instrumentos de ampliação do pensamento investigativo, desde que utilizadas com intencionalidade epistemológica e ética, evitando o tecnicismo e o uso mecânico. Observou-se que a aplicação crítica da Sequência Fedathi em ambientes mediados por IA contribui para o desenvolvimento do pensamento autônomo e criativo dos estudantes, preservando a centralidade da mediação humana, com o docente. Conclui-se que essa integração propõe um modelo de ensino dialógico e reflexivo, capaz de alinhar tradição pedagógica e inovação tecnológica, sem substituir o professor, mas fortalecendo sua função formadora.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Educação, Metodologia de Ensino, Análise de Conteúdo, Tecnologias Educacionais.

¹ Doutorando em Educação da Universidade Federal do Ceará - UFC, wgabriel@multimeios.ufc.br;

² Doutor em Matemática, Criador da Sequência Fedathi e Professor Titular da Universidade Federal do Ceará - UFC, herminio@multimeios.ufc.br.



INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias de inteligência artificial (IA) tem transformado profundamente os modos de aprender, ensinar e produzir conhecimento. Em meio a esse cenário, metodologias pedagógicas consolidadas na prática docente vêm sendo revisitadas, buscando adaptação às novas mediações digitais e à cultura algorítmica. A Sequência Fedathi, desenvolvida por Hermínio Borges Neto da Universidade Federal do Ceará na segunda metade do século XX, é um exemplo emblemático dessa aproximação entre tradição pedagógica e inovação tecnológica. Fundamentada com diversas bases pedagógicas e estruturada nas etapas de Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova, além de todo seu repertório de boas práticas e filosofia de postura docente, essa proposta pedagógica valoriza o raciocínio lógico e a construção ativa do conhecimento pelo estudante, tendo o professor como mediador do processo de aprendizagem.

O uso de modelos de linguagem generativos, como ChatGPT, Claude, Gemini e Copilot, introduz novos desafios e possibilidades para a aplicação da Sequência Fedathi. Essas ferramentas, ao simularem raciocínio e diálogo, podem ser exploradas como mediadores didáticos que favorecem o pensamento investigativo, desde que utilizadas com intencionalidade pedagógica. O professor, nesse contexto, mantém o papel central de provocar, escutar e intervir. Essas, inclusive, são três das posturas essenciais da proposta pedagógica Sequência Fedathi. Enquanto isso, a IA atua como suporte interativo, ampliando o campo de reflexão do estudante e estimulando sua autonomia intelectual.

O presente artigo tem como objetivo geral analisar o uso de inteligências artificiais generativas como mediadoras pedagógicas a partir dos fundamentos da Sequência Fedathi. Como objetivos específicos, buscou-se identificar convergências entre as etapas da proposta pedagógica Sequência Fedathi e os modos de interação com modelos de linguagem; discutir os limites éticos e epistemológicos do uso de IA em contextos educativos; e propor encaminhamentos para a formação docente orientada pela postura investigativa e dialógica.

A escolha desse recorte se justifica pela crescente presença da IA na educação e pela necessidade de fundamentar seu uso em teorias pedagógicas consistentes, que evitem o mero tecnicismo e preservem a centralidade do sujeito aprendente. O diálogo entre a Sequência Fedathi e as IAs generativas oferece um campo fértil para compreender como



a mediação tecnológica pode fortalecer os processos de reflexão sem substituí-los, com experimentação e prova que caracterizam o pensamento científico e educativo.

Metodologicamente, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, exploratória e documental, com base em análise de publicações acadêmicas sobre a Sequência Fedathi, produções institucionais do Laboratório Multimeios, da Universidade Federal do Ceará, além de estudos recentes sobre uso pedagógico da IA generativa. Os resultados parciais apontam que a integração entre os princípios da Sequência Fedathi e o uso crítico da IA pode contribuir para novas práticas de ensino que respeitam a lógica da descoberta, a espera e a escuta, que inclusive são princípios essenciais à formação do pensamento autônomo e criativo.

METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, exploratória e documental, centrada na análise teórico-descritiva da Sequência Fedathi e de suas possíveis integrações com ferramentas de Inteligência Artificial generativa aplicadas à educação. Segundo Minayo (2014), a pesquisa qualitativa permite compreender fenômenos a partir de seus significados e contextos, o que se mostra adequado ao objetivo de refletir sobre a mediação pedagógica e a transformação das práticas docentes diante das novas tecnologias.

O percurso metodológico foi estruturado em três etapas principais. Na primeira etapa, realizou-se uma revisão bibliográfica de obras e artigos científicos que tratam da Sequência Fedathi como proposta pedagógica desenvolvida por Hermínio Borges Neto da Universidade Federal do Ceará, identificando seus fundamentos, estrutura e princípios mediadores. Foram consultados trabalhos publicados em anais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), artigos indexados em bases nacionais como o Scielo Educação, além de textos institucionais disponibilizados pelo Laboratório Multimeios da UFC, reconhecido por difundir a aplicação da metodologia em múltiplas áreas do conhecimento.

Na segunda etapa, procedeu-se à análise de conteúdos produzidos por ferramentas de IA generativa (ChatGPT, Claude, Gemini, Copilot e Perplexity), com o intuito de identificar como essas plataformas descrevem, interpretam e conceitualizam a Sequência Fedathi. Essa análise documental comparativa permitiu observar os diferentes graus de precisão e coerência epistemológica na apresentação da metodologia, destacando as



versões que convergem com as produções originais de Borges Neto e descartando interpretações apócrifas ou inconsistentes.

Na terceira etapa, buscou-se estabelecer uma correlação entre as etapas da Sequência Fedathi (Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova) e as etapas de interação com modelos de linguagem generativos, considerando o papel do professor como mediador e o potencial da IA como ferramenta de provocação, escuta e análise reflexiva. Essa correlação foi construída a partir da leitura analítica e da triangulação das fontes, resultando em um mapeamento conceitual que servirá de base para a discussão dos resultados.

A proposta pedagógica, portanto, articula fundamentos teóricos e análise empírica documental, com ênfase na compreensão da IA como mediadora didática em ambientes de aprendizagem mediados digitalmente. Não houve coleta de dados envolvendo seres humanos, tampouco necessidade de apreciação por comitê de ética, uma vez que o estudo se restringe à análise de documentos e de sistemas públicos de IA.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Sequência Fedathi constitui uma proposta pedagógica desenvolvida pelo professor Hermínio Borges Neto, da Universidade Federal do Ceará (UFC), na segunda metade do século XX, com base em princípios pedagógicos diversos. Sua principal finalidade é promover a autonomia intelectual do estudante e aprimorar a mediação docente por meio de uma estrutura pedagógica organizada em quatro etapas (Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova) e diversas posturas docentes, que denotam os princípios da proposta pedagógica.

Segundo Borges Neto (2018), as etapas não são lineares nem engessadas, porém possuem uma lógica de construção do conhecimento científico. A Tomada de Posição, por exemplo, representa o momento em que o professor propõe uma situação-problema que mobiliza o aluno a formular hipóteses e ativar seus conhecimentos prévios. Já a etapa da Maturação, por sua vez, envolve a análise e o amadurecimento dessas hipóteses, permitindo que o estudante desenvolva estratégias de resolução com base em sua reflexão. A fase da Solução consiste na socialização das respostas, em que o raciocínio é exposto e debatido. Por fim, a Prova formaliza o conhecimento, sistematizando os conceitos aprendidos e consolidando a compreensão científica do conteúdo trabalhado.



Dentro da postura docente proposta, a Sequência Fedathi parte do pressuposto de que o erro não é uma falha, mas uma etapa construtiva no processo de aprendizagem. Essa concepção dialoga com Piaget (1976) e Vygotsky (2008), ao compreender que o conhecimento emerge da interação entre sujeito e objeto, mediada pela linguagem e pela reflexão. Nesse sentido, o professor assume o papel de mediador e provocador intelectual, criando situações que desafiam o aluno a pensar, em vez de transmitir respostas prontas.

Nos estudos recentes sobre a aplicação da Sequência Fedathi, observa-se uma ampliação de seu escopo para além das ciências duras, como a Matemática, atingindo áreas como Ciências, Educação Médica, Humanas, Formação Docente, dentre outras. Trabalhos apresentados na Revista Lusófona de Educação e no Congresso Iberoamericano de Educação Matemática destacam sua eficácia em contextos de ensino híbrido e digital (SANTOS; LIMA; BORGES NETO et al., 2013; SANTOS, 2017).

Com o avanço das Inteligências Artificiais generativas (IAs), como ChatGPT, Claude, Gemini e Copilot, a Sequência Fedathi adquire nova relevância. O modelo dialoga com a ideia de mediação inteligente, em que a máquina atua como coadjuvante do processo de raciocínio humano. A lógica da IA generativa, ao trabalhar com iterações baseadas em perguntas, hipóteses e reformulações, aproxima-se das quatro etapas da Sequência Fedathi e da postura docente proposta, especialmente nas fases de Maturação e Prova, em que há necessidade de verificação e validação lógica dos argumentos. Assim, a Sequência Fedathi, ao ser observada no contexto da era digital, representa um referencial metodológico capaz de fundamentar práticas pedagógicas mediadas por IA sem esvaziar o papel docente. O professor continua a ser o agente ético e epistêmico da aprendizagem, enquanto a inteligência artificial se torna um recurso didático complementar, ampliando a capacidade de problematização e de personalização do processo formativo.

Conforme SANTOS; LIMA; BORGES NETO (2013), esta proposta pedagógica não é apenas uma sequência de etapas, mas uma postura filosófica de ensino, pautada na investigação, no respeito ao tempo cognitivo do aluno e na construção coletiva do conhecimento. Esse princípio se mantém válido mesmo quando transposto para ambientes mediados por algoritmos, evidenciando a atualidade da Sequência Fedathi como instrumento de reflexão crítica sobre a relação entre ensino, tecnologia e pensamento científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



A partir da análise dos materiais teóricos e empíricos levantados, verificou-se que a Sequência Fedathi, quando articulada ao uso de Inteligências Artificiais generativas (IAs), apresenta forte potencial para reconfigurar o papel docente e os modos de mediação cognitiva no processo de ensino-aprendizagem. A principal contribuição observada é a possibilidade de transposição metodológica da estrutura da Sequência, composta pelas etapas de Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova, para contextos mediados por ferramentas como ChatGPT, Gemini e Copilot.

Durante as aplicações experimentais descritas nos estudos analisados, as IAs generativas se mostraram capazes de atuar como agentes de apoio cognitivo, simulando o papel de provocador e respondente, funções tradicionalmente desempenhadas pelo professor dentro da lógica fedathiana. Esse movimento permitiu o aumento da interatividade discursiva, um dos pilares da mediação defendida por Borges Neto (2018), reforçando a importância da postura investigativa e da espera pedagógica, que são elementos que evitam respostas prontas e incentivam o raciocínio autônomo.

Os resultados, contudo, também apontam limites significativos. Observou-se que, embora as IAs consigam gerar respostas coerentes e contextualizadas, sua atuação depende da intencionalidade epistemológica do professor. Sem a devida orientação metodológica, há risco de uso mecânico das ferramentas, comprometendo o princípio da maturação do pensamento que caracteriza a Sequência Fedathi. Esse dado reforça o argumento de SANTOS; LIMA; BORGES NETO (2013), de que o papel do professor é insubstituível como mediador ético e cognitivo do processo.

Outro ponto relevante identificado nos estudos é a convergência entre o ciclo dialógico da IA e as etapas da Sequência Fedathi. A Tomada de Posição, por exemplo, corresponde à formulação inicial do problema, que é uma etapa que pode ser simulada pelo *prompt* ou questionamento inicial feito à IA. Já a Maturação ocorre quando o estudante interage com as respostas da ferramenta, refinando suas hipóteses e construindo raciocínio próprio. A Solução, por sua vez, é representada pela elaboração da resposta fundamentada. A Prova, por fim, pela sistematização final e validação do conhecimento adquirido, mediada pelo professor.

Essa correlação evidencia que a Sequência Fedathi oferece um modelo cognitivo robusto para a aplicação crítica e pedagógica das IAs generativas. Além disso, os resultados destacam a importância de incluir a formação docente em IA nos currículos de



licenciatura, de modo que o professor compreenda tanto as potencialidades quanto os riscos éticos e epistemológicos da mediação algorítmica.

A análise mostra que a integração entre a Sequência Fedathi e as IAs generativas não é apenas viável, mas desejável, desde que orientada por princípios pedagógicos claros. Essa combinação possibilita um novo paradigma de ensino, como dialógico, reflexivo e tecnologicamente mediado, em que a inteligência artificial atua como ferramenta de ampliação da consciência investigativa, sem substituir o exercício crítico e criativo do pensamento humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste estudo permitiu compreender que a Sequência Fedathi, concebida por Hermínio Borges Neto na Universidade Federal do Ceará, permanece atual e metodologicamente sólida diante dos novos desafios da educação mediada por tecnologias digitais. Sua estrutura lógica e epistêmica, composta pelas etapas de Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova, revela um potencial adaptativo notável quando integrada ao uso de Inteligências Artificiais generativas, como ChatGPT, Gemini, Copilot e outras ferramentas contemporâneas.

Constatou-se que, embora as IAs generativas apresentem alto desempenho em tarefas de simulação cognitiva, sua eficácia pedagógica depende da intencionalidade docente e da mediação ética e crítica no processo de ensino. A Sequência Fedathi surge, nesse contexto, como um modelo de raciocínio didático que fornece parâmetros para o uso pedagógico responsável da IA, sem comprometer o papel do professor como agente epistêmico. A pesquisa evidenciou também que a integração entre as etapas fedathianas e as interações com sistemas de linguagem generativos pode favorecer o desenvolvimento do pensamento reflexivo, da autonomia intelectual e da argumentação científica dos estudantes. Ao provocar o aluno a formular hipóteses, testar soluções e validar conclusões, a Sequência Fedathi mantém o foco na construção do conhecimento, ao passo que as IAs podem funcionar como instrumentos de amplificação do diálogo e da metacognição.

Do ponto de vista teórico, confirma-se a pertinência de resgatar os fundamentos construtivistas e sociointeracionistas da proposta pedagógica, em diálogo com autores como Piaget e Vygotsky, reafirmando a centralidade da mediação humana na aprendizagem. As ferramentas de IA, portanto, não substituem o processo pedagógico,



mas o potencializam quando operam sob uma postura investigativa e ética orientada pelos princípios fedathianos.

Conclui-se, por fim, que a Sequência Fedathi, reinterpretada à luz das tecnologias emergentes, oferece um caminho metodológico consistente para o enfrentamento das mudanças paradigmáticas trazidas pela Inteligência Artificial na Educação. Sua aplicação como estrutura de pensamento mediador não apenas mantém a coerência com seus fundamentos originais, mas também abre espaço para novas pesquisas empíricas que aprofundem sua aplicabilidade em contextos de ensino híbrido, aprendizagem baseada em problemas e ambientes mediados por IA.

REFERÊNCIAS

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

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima; BORGES NETO, Hermínio et al. **Sequência Fedathi: uma proposta para o ensino de matemática e ciências**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

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

SANTOS, Maria José Costa dos; LIMA, Ivoneide Pinheiro de; BORGES NETO, Hermínio. A Sequência Fedathi: concepções e princípios para uso no ensino de matemática. In: **CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 7., 2013, Chile. Anais [...]. Chile: CIBEM, 2013. p. 7633-7637.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

