

## Competências docentes na era da Inteligência Artificial na perspectiva da Sequência Fedathi

*Teaching skills in the era of Artificial Intelligence from the perspective of the Fedathi Sequence*

*Competencias docentes en la era de la Inteligencia Artificial en la perspectiva de la Secuencia Fedathi*

**Roberta Eliane Gadelha Aleixo**

Doutoranda em Educação, Universidade Federal do Ceará

<https://orcid.org/0000-0002-8756-8437>; E-mail: [robertagadelha@multimeios.ufc.br](mailto:robertagadelha@multimeios.ufc.br)

**Wellington Gabriel Freitas de Oliveira**

Doutorando em Educação, Universidade Federal do Ceará

<https://orcid.org/0000-0001-9917-2096>; E-mail: [wgabriel@multimeios.ufc.br](mailto:wgabriel@multimeios.ufc.br)

**Gabrielle Andrade Pereira**

Doutoranda em Educação, Universidade Federal do Ceará

<https://orcid.org/0000-0001-9463-3164>; E-mail: [gabrielle@multimeios.ufc.br](mailto:gabrielle@multimeios.ufc.br)

**Silvia Sales de Oliveira**

Doutora em Educação, Rede Sarah de Hospitais do Aparelho Locomotor - Fortaleza

<https://orcid.org/0000-0003-2997-7387>; E-mail: [silviaso2000@yahoo.com.br](mailto:silviaso2000@yahoo.com.br)

**Herminio Borges Neto**

Doutor em Matemática, Universidade Federal do Ceará

<https://orcid.org/0000-0003-4854-6953>; E-mail: [herminio@multimeios.ufc.br](mailto:herminio@multimeios.ufc.br)

### RESUMO

Este estudo objetivou sistematizar as competências necessárias ao professor na era da Inteligência Artificial (IA) sob a perspectiva da Sequência Fedathi. Para isso, realizamos uma revisão narrativa, na qual analisamos os estudos de Borges Neto e colaboradores sobre a Sequência Fedathi e o uso de tecnologias na educação, bem como pesquisas que versam sobre os riscos da IA na educação. Os resultados apontaram que a Sequência Fedathi evidencia o desenvolvimento de competências docentes para o uso das tecnologias que consistem em saber manusear, avaliar os resultados e criar com os recursos da IA, mobilizando saberes e conhecimentos. Concluímos que o professor fedathiano possui criticidade nos processos de ensino, o que o torna competente no uso de ferramentas tecnológicas, como a IA.

**Palavras-chave:** Sequência Fedathi; Competências docentes; Inteligência Artificial.

### ABSTRACT

This paper aimed to systematize the necessary teaching competencies in the era of Artificial Intelligence (AI) from the perspective of the Fedathi Sequence. Therefore, we conducted a narrative review, analyzing the work of Borges Neto and collaborators regarding the Fedathi Sequence and the use of technology in education, as well as research addressing the risks of AI in educational settings. The results indicated that the Fedathi Sequence highlights the development of teaching competencies for technological use, which consist of knowing how to operate, evaluate results, and create with AI resources by mobilizing expertise and knowledge. We conclude that the Fedathi teacher possesses a critical perspective on teaching processes, which renders them competent in the use of technological tools such as AI.

**Keywords:** Fedathi Sequence; Teacher competencies; Artificial Intelligence.

## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo sistematizar las competencias necesarias del docente en la era de la Inteligencia Artificial (IA) bajo la perspectiva de la Secuencia Fedathi. Para ello, realizamos una revisión narrativa, en la que analizamos los estudios de Borges Neto y colaboradores sobre la Secuencia Fedathi y el uso de tecnologías en la educación, así como investigaciones que tratan sobre los riesgos de la IA en la educación. Los resultados señalaron que la Secuencia Fedathi evidencia el desarrollo de competencias docentes para el uso de las tecnologías, las cuales consisten en saber manejar, evaluar los resultados y crear con los recursos de la IA, movilizándolo saberes y conocimientos. Concluimos que el profesor fedathiano posee un sentido crítico en los procesos de enseñanza, lo que lo hace competente en el uso de herramientas tecnológicas como la IA.

**Palabras-clave:** Secuencia Fedathi; Competencias docentes; Inteligencia Artificial.

## INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) na educação é um tema em destaque visto a sua crescente integração nas relações sociais. Esse contexto promove possibilidades tecnológicas, como IA na educação, porém, também apresenta desafios técnicos, éticos e pedagógicos (Brasil, 2026). Destacam-se riscos, como a plataformização, a dependência tecnológica, o plágio e a acriticidade. Tem-se o desafio de um perfil profissional que, além do conhecimento do conteúdo, tenha conhecimento tecnológico e pedagógico para se posicionar de forma crítica frente as constantes inovações da contemporaneidade.

Nessa perspectiva, trazemos a discussão da IA na educação sob a ótica da Sequência Fedathi e da cultura digital. Autores como Santaella (2022, 2024) e Borges Neto (1999) defendem que as tecnologias devem ser um suporte à simulação, não um substituto do raciocínio. Assim, os princípios da metodologia Fedathiana surgem como bússola para a construção da prática docente. Vale destacar que a Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino desenvolvida no Laboratório de Pesquisa Multimeios da Universidade Federal do Ceará (UFC) sob a coordenação do professor Doutor Hermínio Borges Neto, desde a década de 1990 (Souza, 2013).

No que tange ao uso das tecnologias na educação, especificamente as digitais, Borges Neto (1999) inicialmente levantou uma importante discussão para o contexto da época e que se mantém muito pertinente para a atualidade. Caracterizou em quatro formas a iniciação e utilização do computador em um ambiente escolar: a Informática Aplicada à Educação, a Informática na Educação, a Informática Educacional e a Informática Educativa.

Ao fazer essa estratificação, o autor chama a atenção sobre o uso do computador para fins meramente técnicos e/ou administrativos, bem como para um uso pseudo-

pedagógico, referindo-se nesse sentido às três primeiras classificações. Já sobre a Informática Educativa, essa é utilizada como suporte ao professor na sua prática pedagógica. Contudo, Borges Neto (1999) problematiza a qualificação dos professores para o uso adequado das tecnologias na educação, anunciando que se faz necessário uma melhor formação do educador, que passa, dentre outras questões, pela sua inclusão digital.

Nessa esteira, em outro texto, o autor discute o que é inclusão digital (Borges Neto e Borges, 2007a), conceituando o saber digital a partir das concepções de Rabardel (2011), e, na sequência, o conhecimento digital como forma de efetivar a inclusão digital. Estas concepções foram ampliadas e generalizadas por Borges Neto (2019), as quais serão apresentadas mais adiante.

Diante do exposto, convém retomar o perfil do professor a partir do referencial fedathiano, apresentando as competências descritas por Borges Neto, Carvalho e Oliveira (2002) que este profissional deve desenvolver em diferentes ambientes formativos: a) conhecimentos em educação; b) domínio tecnológico; c) especificidade de formação e d) Mediação Pedagógica - Transposição Didática, posteriormente ampliada para Gambiarra (Borges Neto, 2019).

Destarte, é necessário considerar o contexto da IA e as recentes pesquisas desenvolvidas no âmbito do referido Laboratório sobre a Sequência Fedathi, dentre as quais citamos o Polígono Fedathi e o vetor (Aparato, Raciocínio, Gambiarra) (Borges Neto *et al.* 2022; Borges Neto, 2019). Assim, torna-se oportuno revisitar as competências do professor em diferentes ambientes educativos (Borges Neto, Carvalho e Oliveira, 2002), a fim de contribuir com a discussão sobre o papel do professor na era da IA sob a perspectiva da Sequência Fedathi.

Assim, esta investigação teve como problemática: quais as competências necessárias ao professor Fedathiano na era da IA? Desse modo, traçamos como objetivo do estudo sistematizar as competências necessárias ao professor na era da Inteligência Artificial (IA) sob a perspectiva da Sequência Fedathi.

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa, caráter exploratório e descritivo e foi desenvolvida por meio de uma revisão narrativa da literatura (Gerhardt; Silveira, 2009), por investigar os conceitos já existentes relacionados à Sequência Fedathi quanto ao uso das

tecnologias na educação, bem como, estudos que versam sobre o uso da IA nesse contexto, no intuito de compreendê-los e ampliá-los, elencando as competências necessárias ao professor Fedathiano na era da IA.

Para analisar os dados utilizamos a análise de conteúdo, mais especificamente a análise temática (Minayo, 2007 *apud* Gerhardt; Silveira, 2009), organizada em três fases: *pré-análise*, organização e leitura inicial do material; *exploração do material*, organizando-o em categorias de análise; e *tratamento dos resultados*, fase em que interpreta-se os dados obtidos.

A escolha dos estudos sobre o uso das tecnologias com base na Sequência Fedathi se justifica por serem artigos primários que se desenvolveram no contexto da disseminação da Informática no campo Educativo, no âmbito do Laboratório de Pesquisa Multimeios. Desse modo, foram escolhidos Borges Neto (1999), Borges Neto e Borges (2007a, 2007b) e Borges Neto, Carvalho e Oliveira (2002), para concepção dos conceitos explorados que se ampliam para outras situações dentro do contexto tecnológico. Os trabalhos foram localizados no site de Produção Científica do Laboratório Multimeios<sup>1</sup>, base de dados que concentra as produções dos pesquisadores do referido Laboratório.

A escolha dos textos sobre IA se baseou em critérios de relevância científica, utilizando as seguintes bases: SciELO, Compós, ACM Digital Library e Repositório da UFC. Desse modo, os principais achados foram os estudos de Lúcia Santaella, André Lemos, Emily M. Bender e colaboradores e Daniell Mill, com base nos quais estruturamos quatro pilares críticos à prática docente.

A partir desses materiais, definimos as seguintes categorias de análise: *Sequência Fedathi e o uso das tecnologias na Educação*, que consiste na apresentação dos princípios e conceitos da Sequência Fedathi e de alguns de seus estudos que se relacionam com o tema das tecnologias na educação; e *IA no contexto educacional sob a ótica da Sequência Fedathi e da cultura digital*, no qual discutimos os desafios e as perspectivas da IA nesse contexto.

Por fim, no tratamento dos resultados, discorreremos sobre as competências necessárias ao professor Fedathiano na era da IA, ilustradas por uma situação prática do seu uso na ação pedagógica, sistematizando-as.

---

<sup>1</sup> Produção Científica do Laboratório de Pesquisa Multimeios: <https://blogs.multimeios.ufc.br/sitemmproducaocientifica/artigos/>. Acesso em: 06 jun. 26.

## SEQUÊNCIA FEDATHI E O USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Buscando discutir as competências do professor na era da IA sob a perspectiva da Sequência Fedathi, conjecturamos que o perfil deste profissional é descrito nas competências formuladas por Borges Neto, Carvalho e Oliveira, 2002, conforme supracitado e aqui retomado: a) conhecimentos em educação; b) domínio tecnológico; c) especificidade de formação e d) Mediação Pedagógica - Transposição Didática. Para subsidiar essa discussão, apoiamos-nos nos conceitos e princípios da Sequência Fedathi, bem como nos estudos de Borges Neto (1999, 2019), Borges Neto, Carvalho e Oliveira (2002), Borges Neto e Borges (2007a, 2007b), Oliveira (2022), dentre outros.

A Sequência Fedathi<sup>2</sup> é uma metodologia de ensino que dialoga com diversas áreas do conhecimento, embora tenha suas raízes na Matemática (Santos, Borges Neto e Pinheiro, 2019). Tem foco principal nas ações do professor dentro e fora da sala de aula, sua intencionalidade, seu comportamento, participação e interação com os alunos. (Mendonça e Borges Neto, 2017).

Além disso, vale destacar que a Sequência Fedathi é orientada por conceitos e princípios que se fundamentam em seu vasto referencial teórico (Sousa, 2017; Carmo *et al.*, 2025) e que se manifestam em seus níveis de preparação, vivência e análise, além de suas etapas: tomada de posição, maturação, solução e prova. Dentre os princípios e conceitos, citamos *plateau*; mediação; pedagogia mão no bolso; pergunta; contraexemplo; acordo didático; situação generalizável e concepção do erro.

No *Plateau*, o professor identifica o que os alunos já sabem, fazendo um diagnóstico para traçar os caminhos do ensino. O Acordo Didático é uma parceria multilateral entre professor e alunos para definir as atitudes, técnicas e regras que guiarão o ensino e construção do conhecimento pelos alunos. As Situações Generalizáveis são propostas pelo professor e partem do simples e intuitivo para o complexo.

A Mediação é a ação intencional do professor propiciando um meio investigativo para o aluno na busca de significados. Na mediação o professor adota a postura da *Pedagogia Mão no Bolso*, observando e evitando dar respostas prontas, intervindo para

---

<sup>2</sup> O nome **Fedathi** foi criado a partir da união das primeiras sílabas dos nomes dos três filhos do professor Herminio Borges Neto, criador da metodologia: **Fe** – Felipe; **Da** – Daniel; **Thi** – Thiago.

estimular a reflexão, a colaboração e a investigação, utilizando perguntas e contraexemplos. Nessa dinâmica, o erro do aluno é usado como ferramenta de investigação, indicando onde o professor pode aperfeiçoar a mediação pedagógica.

Uma sessão didática, nos pressupostos da Sequência Fedathi, é o planejamento da ação didática. Enquanto método de ensino, é composta pelas quatro etapas supracitadas. A seguir serão apresentados os níveis e as etapas da Sequência Fedathi, conforme os pontos ilustrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Níveis e etapas da Sequência Fedathi

Níveis e etapas da Sequência Fedathi	
1º Nível: <b>Preparação</b> - organização didática do professor, com análise ambiental, teórica e elaboração da sessão didática	
2º Nível: <b>Vivência</b> - Desenvolvimento/Execução do plano/sessão didática em sala de aula	<p>1ª Etapa: Tomada de Posição - acordo didático e apresentação do problema</p> <p>2ª Etapa: Maturação - debruçamento sobre o problema com a mediação docente</p> <p>3ª Etapa: Solução - socialização das soluções encontradas</p> <p>4ª Etapa: Prova - formalização/generalização do modelo a ser ensinado conduzida pelo professor</p>
3º Nível: <b>Análise</b> - Avaliação da aula feita pelo professor	

Fonte: Sousa (2017).

O primeiro nível, preparação, consiste na organização didática do professor, com a análise ambiental, momento em que se define o público, material, tempo de atividade, local e acordo didático; a análise teórica, na qual é considerado o conteúdo a ser trabalhado, o *Plateau* dos alunos, bem como, os objetivos de aprendizagem; e, por fim, a elaboração do plano de uma sessão didática, que se congrega à condução dos processos de ensino e aprendizagem.

Sobre as etapas, na tomada de posição, o professor, ao apresentar um problema (partindo de uma situação generalizável) para o aluno, inicia uma discussão na qual o estudante se debruça sobre a situação apresentada, realizando a maturação e buscando a organização de modelos para a sua solução. As soluções encontradas pelos alunos são apresentadas. Já o professor, juntamente com a turma, realiza a prova, na qual o conteúdo abordado é formalizado e generalizado para outros contextos e situações.

Diante do exposto, observamos que Borges Neto ratifica as etapas de maturação e solução como diferenciais para a superação do modelo tradicional (Souza, 2013). De modo geral, os elementos que estruturam a Sequência Fedathi possibilitam a criação de um ambiente investigativo em sala de aula. Este ambiente permite uma aplicação do método científico ao ensino, no qual o aluno pode se debruçar sobre um problema que o desafie a buscar soluções. Assim, ele pode ser o protagonista no seu processo de aprendizagem, construindo seus conhecimentos através da experimentação, do erro, da reflexão, da sistematização e da generalização dos conceitos.

Salientamos que, nos níveis e etapas da Sequência Fedathi, os princípios e conceitos são transversais, sendo fundamentais à prática pedagógica do professor. Assim, na perspectiva da Sequência Fedathi, é necessária a imersão pedagógica do professor na metodologia trabalhada, evidenciando a práxis fedathiana (Santana, 2019).

Consoante ao exposto e considerando o uso das tecnologias digitais na educação, o estudo de Borges Neto (1999), ao discutir a introdução dos computadores nas escolas brasileiras, levantou uma importante discussão para o contexto da época e que se mantém muito pertinente para o atual cenário da IA. O autor argumenta que a mera presença de equipamentos não garante a melhoria do ensino, destacando que o processo de informatização tem sido frequentemente marcado por uma falta de planejamento pedagógico e pela carência de formação adequada para os professores.

Para o autor, com a chegada dos equipamentos de informática às escolas públicas, permanecia a questão se as instituições estavam preparadas para utilizar o seu potencial educacional ou se estavam apenas cedendo a pressões de mercado. Ele aponta que a forma como se organizou o laboratório de informática na escola criou um abismo entre este espaço e o professor especialista (matemática, ciências etc.) e enfatiza que o professor deveria ser o verdadeiro protagonista no uso da tecnologia como ferramenta didática.

Nesta perspectiva, é necessário aprofundar as conceituações aqui abordadas. Desse modo, trazemos as quatro formas a iniciação e utilização do computador em um ambiente escolar (a Informática Aplicada à Educação, a Informática na Educação, a Informática Educacional e a Informática Educativa), descritas por Borges Neto (1999), discriminando as suas finalidades de uso, em que abre o debate para a proposta de investigação da IA na educação aqui proposta, conforme detalhamento a seguir.

A Informática Aplicada à Educação é focada em aspectos administrativos e organizacionais da escola, como a emissão de relatórios, controle acadêmico, confecção de tabelas e gerenciamento de banco de dados. Já a Informática na Educação se caracteriza pelo uso de softwares de suporte, como tutoriais e "livros multimídia", que possuem uma estrutura linear de aprendizagem. Aqui, o computador atua como uma "máquina de ensinar", sobre o qual o aluno busca tirar dúvidas ou reforçar conteúdos de forma limitada (Borges Neto, 1999).

A terceira classificação feita por Borges Neto (1999), Informática Educacional, utiliza o computador como ferramenta para resolução de problemas, geralmente através do desenvolvimento de projetos. Embora promova o aprendizado técnico de informática, o autor alerta para o risco de não ocorrer a "transposição didática", na qual o aluno domina a ferramenta tecnológica, mas não compreende o conteúdo acadêmico que motivou o projeto.

Para ilustrar esta terceira classificação, Borges Neto (1999) cita um exemplo que, atualmente, adequa-se também à realidade da IA na educação. Trata-se de um projeto sobre animais pré-históricos, no qual um grupo de alunos em uma escola foi orientado a estudar dinossauros e outros animais pré-históricos. Os estudantes realizaram pesquisas e produziram um documentário em vídeo de altíssima qualidade, demonstrando domínio de técnicas de computação gráfica e edição não-linear. Contudo, o objetivo principal, que era o estudo dos animais, não foi atingido de forma satisfatória. Isso foi verificado quando os alunos não souberam responder como um animal imenso como o dinossauro conseguia ficar em pé sendo ele herbívoro.

O autor identifica neste exemplo a falha na formação e atuação do professor da disciplina. O fato de não dominar o computador fez com que este professor (neste caso, provavelmente de ciências ou biologia) acabasse atuando apenas como um consultor distante, encaminhando os alunos ao responsável pelo laboratório, não acompanhando o processo de criação e descoberta, muito menos os obstáculos epistemológicos dos alunos, deixando a condução pedagógica nas mãos de um técnico que foca apenas na ferramenta. Por isso, concluiu-se com esse exemplo que, ali, o resultado visual de um vídeo se tornou muito mais atraente, talvez para pais e mestres em feiras escolares, em detrimento do que o conhecimento conceitual profundo sobre herbívoros. Isso mascara a falta de

aprendizado efetivo.

Este exemplo também reforça a tese do autor de que a Informática Educativa (quarta classificação) “se caracteriza pelo uso da informática como suporte ao professor, como um instrumento a mais em sua sala de aula, no qual o professor possa utilizar esses recursos colocados à sua disposição” (Borges Neto, 1999, p. 137). Mas isso só ocorre de fato quando o professor utiliza a tecnologia para simular ou vivenciar situações fundamentais para a compreensão de um conhecimento específico, garantindo que a ferramenta não se torne mais importante que o saber e que confirme que a superação dos desafios tecnológicos na educação depende intrinsecamente da formação do professor.

Na perspectiva da Sequência Fedathi, não basta capacitar o professor no manuseio da máquina. É preciso que ele saiba aliar o conhecimento técnico ao pedagógico para criar formas adequadas de ensino que promovam a aprendizagem dos alunos, sendo, portanto, necessária à sua inclusão digital, conceito discutido por Borges Neto e Borges (2007a).

Sobre isso, inclusive, os autores conceituam o saber digital a partir das concepções de Pierre Rabardel (2011), em que um instrumento é considerado como uma entidade relacionada com o sujeito e o artefato. Significa dizer que o aparato tecnológico só tem funcionalidade, transformando-se em instrumento, quando é feita uma ação cognitiva sobre ele. Essa ação é chamada de raciocínio tecnológico, que é “a habilidade desenvolvida em um indivíduo de adaptar uma determinada situação-problema que é posta de modo que o aparato possa ajudá-lo a resolver” (Borges Neto e Borges, 2007a, p. 2). Assim, o saber digital é o raciocínio tecnológico sobre um artefato ou produto tecnológico (Borges Neto e Borges, 2007a).

A partir dessa concepção e considerando a insuficiência do saber digital para atender às diversas situações que se apresentam em outros contextos, os autores ampliam o esquema do saber digital, integrando a Transposição Didática para que se tenha o conhecimento digital, que consiste em “(...) avançar o saber digital desenvolvendo habilidades no sujeito de modo que ele possa transpor um saber já dominado em determinada situação para uma outra situação diferente (...)” (Borges Neto e Borges, 2007a, p. 3). Conforme os autores, uma pessoa é incluída digitalmente quando tem um conhecimento digital. Esses conceitos foram generalizados e ampliados. Borges Neto (2019), substitui o termo Transposição Didática por Gambiarra, a ser discutido mais adiante.

No que tange ao desenvolvimento do raciocínio, Borges Neto e Borges (2007b) se fundamentam na teoria de Piaget e na Sequência Fedathi para argumentar que a Informática Educativa favorece o raciocínio lógico. Neste sentido, orientam que os professores devem organizar situações didáticas que levem o aluno a pensar, analisar e questionar, desenvolvendo o raciocínio. A partir disso, vale a pena reforçarmos a definição do que é raciocínio. Conforme o autor, é a “habilidade de transformar, representar e modelar uma dada situação problema de modo que se possa utilizar um instrumental desejado” (Borges Neto, 2019).

Nessa perspectiva, Borges Neto e Borges (2007b), baseado em Piaget, explicam que o desenvolvimento cognitivo ocorre através da assimilação e acomodação, visando o equilíbrio. O foco recai sobre dois estágios: operatório-concreto, em que a resolução de problemas exige a manipulação de objetos reais ou situações explícitas; e operatório-formal, caracterizado pela capacidade de pensar sobre hipóteses, abstrações e metacognição (pensar sobre o próprio pensamento). Assim, ressaltam também a Sequência Fedathi como uma metodologia de ensino centrada na mediação docente para a resolução de problemas, de modo a favorecer o raciocínio do aluno, sobretudo, nas etapas da maturação e solução.

Os autores listam diversas formas de interação com o computador, como programação, simulações e softwares de ensaios. Essas ferramentas favorecem raciocínio algoritmizado; previsões e hipóteses e simulações. Alertam que o uso da tecnologia por si só não garante o aprendizado e pode levar a vícios de raciocínio se não houver mediação. Além disso, identificam quatro níveis de resposta dos alunos: ao acaso, tentativa e erro, ensaio e erro e dedução (Borges Neto e Borges, 2007b).

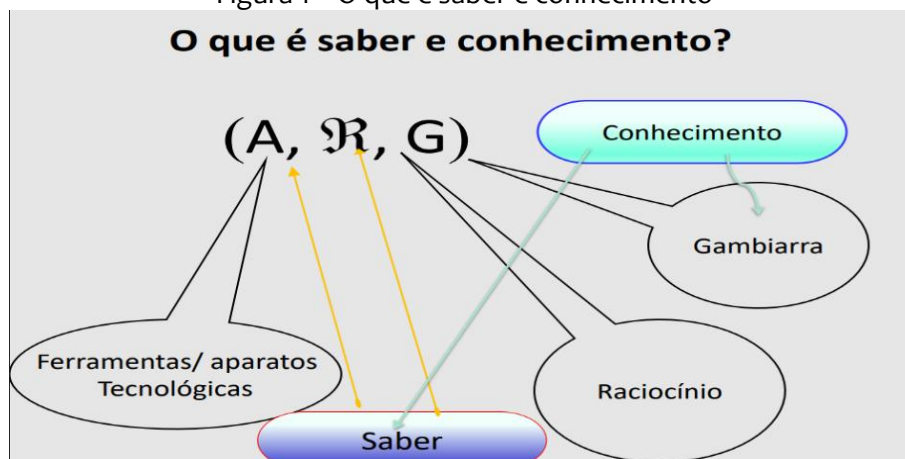
No nível ao acaso, o aluno faz uma escolha puramente intuitiva, visto que não possui nenhum indício, pista ou procedimento lógico prévio para chegar à resposta. Por tentativa e erro, o aluno testa procedimentos de forma aleatória e isola aqueles que não funcionaram, repetindo o processo até acertar, não há necessariamente o levantamento de hipóteses estruturadas. No nível de ensaio e erro, existe uma hipótese que é submetida a teste, sendo um procedimento intencional e pensado, não aleatório. O nível mais avançado, por dedução, ocorre após uma análise a priori ou inferências baseadas em tentativas anteriores (seja na situação atual ou em outras semelhantes) (Borges Neto e

Borges, 2007b).

Os autores confirmam que, sem a mediação adequada, o aluno pode se limitar ao "chute" ou à tentativa aleatória. O papel do professor é atuar como mediador, desafiando o aluno a superar o obstáculo epistemológico de apenas aceitar a resposta da máquina, incentivando-o a justificar conclusões e construir seu próprio conhecimento.

Retomando as ideias de saber e conhecimento descritas por Borges Neto e Borges (2007a), o papel da Gambiarra na construção do conhecimento é discutido por Borges Neto (2019), em que o autor trata do caso específico do ensino de matemática, refletindo que a matemática serve para formar cidadãos críticos e, se bem trabalhada com as crianças e adolescentes de modo a respeitar os níveis de desenvolvimento cognitivo descrito por Piaget, serve para desenvolver o raciocínio do indivíduo, acentuando que a sociedade precisa formar cidadãos que sabem, que executam e que criam. Consoante as essas ideias, Borges Neto (2019) apresenta o que é saber e conhecimento, conforme a figura 1 abaixo.

Figura 1 – O que é saber e conhecimento



Fonte: Borges Neto, 2019.

Conforme Borges Neto (2019), fundamentado em Rabardel (2011), se o indivíduo realiza uma ação cognitiva-raciocínio sobre um Aparato, ele tem um saber constituído. Mas não basta ter um saber constituído, é preciso ter criatividade para utilizá-lo em outros contextos, realizar a Gambiarra (Borges Neto, 2019).

O autor exemplifica uma situação com um assunto da área de Matemática: resolução de sistemas de equações em que é comum na prática do professor da educação básica ensinar apenas métodos da adição, da comparação e da substituição. Borges Neto (2019) explica que tais procedimentos são limitados e não se aplicam a contextos mais

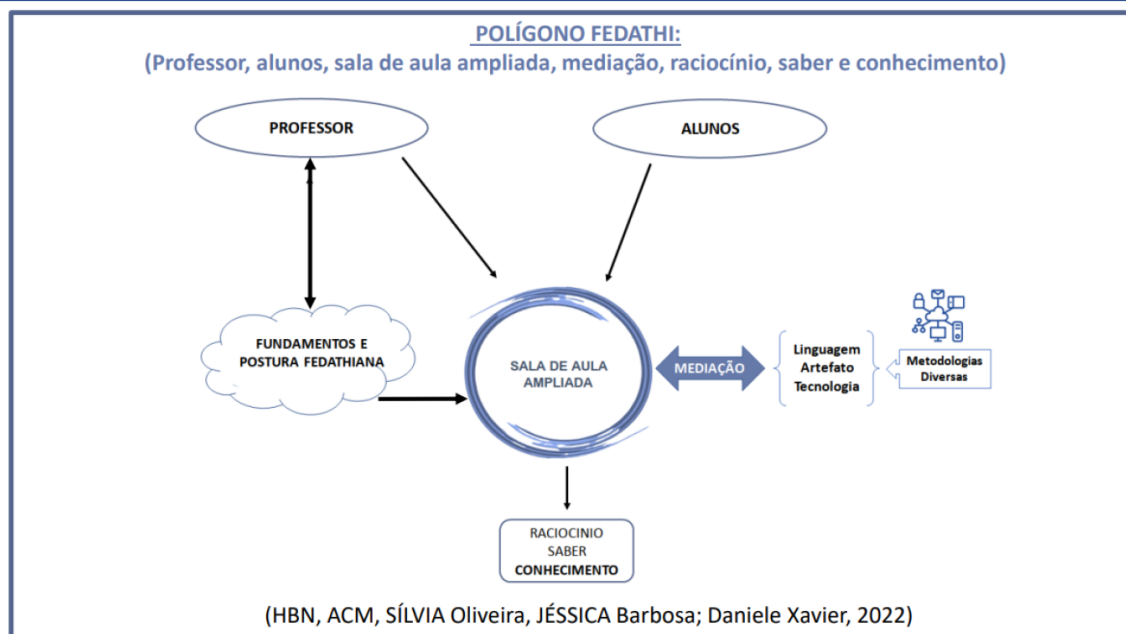
gerais, caso aumente o número de equações. Orienta que o aluno tenha liberdade de buscar outras soluções, como visualizar uma solução geométrica, fazendo análises, criando e resolvendo de diversas maneiras, de forma a desenvolver o raciocínio e gerar conhecimento.

Nessa esteira, o papel do professor, sobretudo para/com o uso das tecnologias na educação, é fundamental, visto que o seu objetivo como mediador deve propiciar um ambiente investigativo em que, a partir de situações desafiadoras, os alunos possam se debruçar na busca de soluções para os problemas que se apresentam.

Assim, para entendimento do ambiente educacional que receberá a participação/utilização da IA, chegamos à necessidade de apresentar o Polígono Fedathi, criado no contexto desafiador da pandemia da Covid-19. Conforme Borges Neto (2022), a pandemia levantou discussões que reforçam a necessidade de formações de professores utilizando metodologias e tecnologias diversas. Convém então situar a Sequência Fedathi não como mais uma metodologia que centra a atenção somente no aluno, mas sim que ressalta a importância do papel do professor para realizar a mediação pedagógica, afirmando que o foco deve ser no professor, no ensino e não somente nas metodologias e tecnologias utilizadas.

Assim, Borges Neto *et al.* (2022) sistematizam os seis envolventes em um ambiente de ensino: 1. Professor; 2. Alunos; 3. Sala de Aula Ampliada; 4. Mediação; 5. Raciocínio e 6. Saberes e Conhecimento, que compõem o Polígono Fedathi, conforme a figura 2.

Figura 2 – Polígono Fedathi: (Professor, aluno, sala de aula ampliada, mediação, raciocínio, saber e conhecimento)



Fonte: Borges Neto et al. (2022).

O Polígono Fedathi é uma “estrutura imagética e didática para apresentar os fundamentos, elementos e sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a partir do olhar fedathiano” (Oliveira, 2022, p. 106). Assim, o professor, com fundamentos e postura fedathiana, realiza a mediação utilizando-se de aparatos diversos, na busca contínua de desenvolver o saber, o raciocínio e o conhecimento dos discentes. Desse modo, “o Polígono Fedathi é um cenário no qual o professor, utilizando diversos artefatos, medeia a construção de conhecimento dos alunos” (Carmo et al., 2025, p. 78).

Diante do exposto e considerando a era da IA na Educação, é oportuno discutir as competências do professor frente ao desafio de utilizar os recursos da IA no ensino. Para tanto, consideramos as competências apresentadas por Borges Neto, Carvalho e Oliveira (2002) que se fundamentam em Perrenoud (2000).

A noção de competência para Perrenoud (2000, p. 15) “designará aqui uma capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações”. O autor destaca quatro aspectos fundamentais na competência: mobilização de recursos, contextualização, operações mentais e construção contínua. Assim, para descrever uma competência, sugere a análise de três elementos: os tipos de situações que o profissional domina, os recursos que mobiliza (teóricos, metodológicos e atitudinais) e a natureza dos esquemas de pensamento que orquestram esses recursos. Perrenoud (2000) esclarece que uma competência maior geralmente mobiliza outras mais específicas.

As ideias apresentadas por Borges Neto e Oliveira (2002), além de se fundamentar em Perrenoud (2000), têm influências nas experiências formativas para professores na perspectiva da Informática Educativa (Borges Neto, 1999). Assim, são elencadas quatro competências para o professor que, posteriormente, foram atualizadas, a saber: Conhecimentos em educação - Metodologias e Didática; Domínio tecnológico - Conceito de Tecnologia; Especificidade de formação - Ensinar do que se entende e Mediação Pedagógica - Gambiarra Docente (Oliveira, 2022).

As competências acima são as que o professor deve desenvolver em diferentes ambientes formativos, seguindo os fundamentos da Sequência Fedathi (Oliveira, 2022). Neste sentido, com base nas discussões feitas sobre a Sequência Fedathi, é possível reforçar que ela inclui a percepção de que o uso das tecnologias no ensino deve ser visto como aparato, no qual o professor realiza a mediação pedagógica com o ferramental adequado e com a intencionalidade de desenvolver saberes, raciocínio e conhecimentos em um ambiente investigativo que motive a descoberta e a reflexão de forma coletiva. Assim, a IA pode se configurar como uma importante ferramenta pedagógica para o professor de matemática fedathiano. Sendo assim, a seguir, apresentamos a IA no contexto educacional a fim de situar as possibilidades e os riscos da sua utilização no ambiente educativo, bem como as demandas que são impostas ao professor.

## **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOB A ÓTICA DA SEQUÊNCIA FEDATHI E DA CULTURA DIGITAL**

A compreensão da IA no cenário educacional contemporâneo exige um mergulho profundo nas transformações das redes sociotécnicas que reconfiguram o papel do professor e a natureza do aprendizado. Desse modo, é importante se fazer uma análise detalhada da realidade da IA, estabelecendo uma ponte necessária entre a fundamentação teórica da Sequência Fedathi, discutida anteriormente, e as análises práticas que se seguirão. Para tal, a discussão é sustentada por quatro pilares críticos: a acriticidade, o plágio, a plataformização e a dependência tecnológica, sob a luz de teóricos que oferecem uma visão densa e situada na realidade brasileira, como Lúcia Santaella, Hermínio Borges Neto, André Lemos e Daniel Mill.

A inserção da IA nos espaços educativos não pode ser vista como um fenômeno

isolado, mas sim como um dos pontos altos da série de impactos cognitivos que acompanham a história da humanidade. Segundo a perspectiva de Santaella (2022), a inteligência humana tem se expandido para fora do corpo biológico (exossomatose) em saltos sucessivos, formando uma linhagem evolutiva da exossomatização da inteligência humana, com as fases de cultura oral, escrita, impressa, de massas, das mídias, digital e, enfim, cultura algorítmica (Santaella, 2022). Nesse contexto, a IA surge não como uma entidade autônoma, mas como uma extensão das capacidades cognitivas humanas, permitindo a simulação de atributos que antes eram considerados exclusivamente biológicos.

Entretanto, essa expansão não é isenta de riscos. Santaella (2022) argumenta que, embora a IA represente um vetor para o crescimento da inteligência coletiva, sistemas inteligentes não são inerentemente bons, pois, sendo produtos do sapiens, carregam as contradições e demências da própria humanidade. Essa simbiose na cultura algorítmica define o que a autora denomina neo-humano: um estágio em que a mente humana se projeta e se expande em aparelhos e algoritmos, tensionando as fronteiras do que entendemos por humanidade e pelos processos de aprendizagem.

Para Borges Neto (1999), o desafio reside em garantir que essa tecnologia atue como um suporte ao professor, no modelo da Informática Educativa, em que o computador é um instrumento de simulação e vivência de situações fundamentais para a compreensão do conhecimento específico, não uma máquina de ensinar que mecaniza o pensamento.

Para compreender a infraestrutura que sustenta a IA na contemporaneidade, é imperativo analisar o fenômeno da plataformização discutido por Lemos (2020). A plataformização se refere à maneira como os diversos setores da sociedade, incluindo a educação, são reconfigurados pelo modelo econômico e infraestrutural das plataformas digitais. Esse processo é indissociável da dataficação (o amplo rastreamento e conversão de comportamentos humanos em dados quantificáveis) e da performatividade algorítmica (busca prever e agenciar decisões dos usuários).

Ao mobilizar a tríade Plataformização, Dataficação e Performatividade Algorítmica (PDPA), Lemos (2020) a caracteriza como uma forma de governamentalidade algorítmica que, nas instituições de ensino, manifesta-se na dependência de ecossistemas globais de

hardware e software que moldam a interação pedagógica. Nesse cenário, a informação se torna um exercício de poder (infopoder) operado por formatos flexíveis que medeiam as práticas dos chamados sujeitos informacionais.

Quadro 2 - Tríade PDPA

<b>Componente da Tríade PDPA</b>	<b>Mecanismo de ação no ambiente educativo</b>	<b>Consequência Pedagógica</b>
<b>Plataformização</b>	Adoção de infraestruturas e ecossistemas digitais globais como mediadores centrais do processo de ensino.	Perda de soberania pedagógica e submissão das práticas às gramáticas de ação corporativas
<b>Dataficação</b>	Conversão de interações, comportamentos e trajetórias discentes em dados digitais operacionalizáveis.	Redução da complexidade do aprendizado a métricas de desempenho e modelos preditivos.
<b>Performatividade Algorítmica</b>	Agenciamento e antecipação de escolhas através de recomendações automatizadas de conteúdos e percursos.	Indução a caminhos de menor resistência intelectual e erosão da autonomia docente e discente.

Fonte: Elaborado com base em Lemos (2020, 2021).

Essa estrutura confronta diretamente os princípios e conceitos da Sequência Fedathi. Enquanto a proposta de Borges Neto exige "Maturação" e "Solução" ativas, em que o aluno deve se debruçar sobre o problema sem respostas prontas, a performatividade das plataformas tende a oferecer o caminho mais curto. Isso, muitas vezes, antecipa as dificuldades do aluno e o priva do obstáculo epistemológico necessário para o crescimento cognitivo.

Por isso também, um dos pontos mais sensíveis da realidade atual da IA é a acriticidade. Santaella (2024) aponta que a inteligência das máquinas é sobretudo performática, focada no alcance de metas, mas carece de consciência e julgamento ético intrínseco. O risco para o estudante reside na delegação cognitiva, ou seja, o ato de transferir para o algoritmo a responsabilidade pelo pensar, aceitando as respostas da máquina como verdades absolutas.

Desse modo, a IA generativa funciona como o que a literatura denomina papagaios estocásticos (Bender *et al.*, 2021), produzindo textos com alta coerência sintática, mas com conteúdo semântico muitas vezes superficial. A autora observa que o robô não possui uma pessoalidade rastreável, como o texto humano. Ele carece de metáforas poéticas, ironia e, crucialmente, de senso crítico. A aceitação passiva desses resultados ignora que a IA é

alimentada e higienizada por humanos, carregando, inevitavelmente, os preconceitos e vieses de seus criadores.

Sob a perspectiva da Sequência Fedathi, a acriticidade se manifesta no nível de resposta que Borges Neto e Borges (2007b) classifica como ao acaso ou tentativa e erro aleatórias. Quando o aluno utiliza a IA para obter uma resposta imediata sem passar pelo processo de reflexão, ele abdica da fase de "Maturação", que é um dos importantes momentos da metodologia fedathiana. O papel do professor, portanto, torna-se o de um mediador que deve utilizar o contraexemplo e a pergunta instigadora para desestabilizar a confiança cega do aluno na máquina, forçando-o a justificar logicamente os resultados apresentados pelo algoritmo.

A popularização das IAs generativas trouxe para o centro do debate educacional a questão do plágio e da integridade acadêmica. No entanto, Santaella (2024) argumenta que a lógica de funcionamento desses sistemas é distinta do plágio tradicional de "copiar e colar". Como o texto gerado pela IA é uma construção estatística probabilística, ele resulta em uma composição sintaticamente original, o que torna os detectores de plágio tradicionais ineficazes. Contudo, a autora ressalta que essa originalidade técnica não implica em autoria, uma vez que o processo carece da intenção e da subjetividade humana, configurando um novo desafio para a ética na produção do conhecimento.

Apesar dessas transformações, o fenômeno do plágio algorítmico e a consequente delegação cognitiva são realidades que tensionam a formação intelectual contemporânea (Santaella, 2024). O desafio para a educação é transitar de uma postura meramente proibicionista para uma pedagogia da autoria (Carvalho e Santos, 2018; Santos, 2015). Nesse modelo, o estudante assume o papel de meta-autor, sendo instigado a documentar sua interação com o sistema, revisando e editando o material gerado a partir de um rigoroso exercício de reflexão. Essa postura exige do docente uma competência mediadora, em consonância com a perspectiva da Sequência Fedathi, na qual o erro e a dúvida são transformados em oportunidades de construção do conhecimento autônomo.

Nesse cenário, a Sequência Fedathi oferece uma saída metodológica robusta. Na etapa da Prova, o professor medeia a formalização do conhecimento e a demonstração da lógica percorrida. Se um aluno apresenta uma solução matemática gerada por IA, a mediação fedathiana solicita que ele valide essa solução através de dedução ou ensaio e

erro estruturado, transformando o que seria um ato de plágio passivo em uma oportunidade de investigação profunda e validação científica.

Quando tratamos da dependência tecnológica, destacam-se os riscos de tecnificação apontados por Mill (2018). Na obra do autor, ressalta-se que a integração das tecnologias na educação exige políticas institucionais e formação continuada, sob pena de comprometer a autonomia e a identidade profissional docente. Sem uma visão crítica, o trabalho pedagógico pode ser reduzido a uma dimensão funcionalista, na qual o professor é percebido como meramente substituível por sistemas automatizados. Por isso, na obra de Mill (2018), defende-se que a solução reside em uma formação que não foque apenas no domínio técnico (saber usar), mas no uso pedagógico reflexivo.

Complementarmente, Borges Neto e Borges (2007a) propõem que alcançar conhecimento digital é essencial para a verdadeira forma de inclusão digital. Para os autores, uma pessoa incluída digitalmente é aquela dotada de raciocínio tecnológico, ou seja, possui a habilidade de transformar um aparato tecnológico em um instrumento de resolução de problemas através de uma ação cognitiva deliberada.

Por fim, a dependência tecnológica se manifesta na intensificação do trabalho, processo no qual o professor é impelido a produzir mais em menos tempo, muitas vezes com a desvalorização de sua mediação humana (Mill, 2018). A resistência a esse processo passa por reafirmar o professor como o protagonista do uso da tecnologia como ferramenta didática, garantindo que o aparato permaneça subordinado ao saber pedagógico.

Assim, para conectar esta fundamentação teórica aos resultados e discussões que se seguirão, é necessário situar a IA dentro da estrutura do Polígono Fedathi (Borges Neto, 2022). Como supracitado, o Polígono Fedathi sistematiza os seis elementos envolventes em um ambiente de ensino: Professor, Alunos, Sala de Aula Ampliada, Mediação, Raciocínio e Saberes/Conhecimento. Recuperar esse conceito é essencial para a compreensão dos passos posteriores.

Seguindo neste cenário, a IA deve ser compreendida como um elemento da Sala de Aula Ampliada, um aparato a ser mediado pelo professor. A mediação pedagógica fedathiana, caracterizada pela pedagogia mão no bolso, torna-se a ferramenta essencial para lidar com a IA. O professor, ao se deparar com a facilidade da IA em fornecer

respostas, deve conscientemente “colocar as mãos no bolso”, permitindo que o aluno sinta o desafio do problema e utilize a IA apenas como um suporte para simulações e testes de hipóteses na fase de maturação.

A transição para a análise prática da educação exige que vejamos a IA não como uma ameaça à lógica, mas como um campo de situações generalizáveis em que o erro algorítmico ou a limitação da máquina podem ser usados como motores de aprendizagem. Se a IA é o artefato, o raciocínio sobre ela é o que produzirá o saber digital, e a capacidade do professor de transpor esse saber para novos contextos didáticos através da Gambiarra é o que consolidará o conhecimento digital na era da IA.

Por esta razão, é possível estabelecer que a realidade da IA na educação brasileira, embora cercada por riscos de acriticidade, plágio, plataformização, dependência tecnológica, dentre outras questões, oferece um campo fértil para a atualização da prática docente. A ponte para a análise dos resultados reside na imersão pedagógica da Sequência Fedathi, em que o professor assume o comando da mediação tecnológica, transformando os potenciais riscos em oportunidades de desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia crítica dos estudantes. O hibridismo do neo-humano, sob a luz da tradição fedathiana, não deve resultar em apatia, mas em uma nova forma de fazer ciência e ensinar em um mundo profundamente envolvido com tecnologia digital.

## **COMPETÊNCIAS DO PROFESSOR NO USO DA IA SOB A PERSPECTIVA DA SEQUÊNCIA FEDATHI**

Considerando os estudos sobre a Sequência Fedathi, nos quais discutimos as suas contribuições para o professor no processo de ensino por meio de seus conceitos e princípios, que se manifestam nos seus níveis e etapas, além de reflexões sobre o uso das tecnologias na educação, ressaltando o papel central da mediação do professor na escolha das metodologias e aparatos adequados às situações de aprendizagens propostas, discutiremos as competências necessárias ao professor para o uso da IA na perspectiva da Sequência Fedathi.

Como ponto de partida, apresentamos uma situação didática hipotética específica vivenciada pelo professor da área de Matemática a fim de ilustrar que competências o uso da IA demanda desse profissional.

Retomando a situação levantada por Borges Neto (2019) sobre sistema de equações do primeiro grau, suponha que o professor de Matemática do oitavo ano do ensino fundamental precisa planejar a aula sobre esse assunto e decide recorrer a IA para auxiliá-lo, utilizando o aplicativo Gemini disponível na sua conta Google.

No planejamento, o professor quer fazer uso do livro didático, pelo menos para a resolução de exercícios e pretende utilizar recursos digitais para explorar visualizações e simulações geométricas, mas não sabe exatamente como. Desse modo, insere o *prompt* (comando) na interface de chat com IA generativa e multimodal: Elabore um plano de aula para introduzir o conteúdo de sistemas de equações do primeiro grau com duas incógnitas para uma turma de oitavo ano do ensino fundamental utilizando recursos digitais.

O chat elabora em segundos o plano de aula solicitado, discriminando o tempo de aula, os recursos necessários, os objetivos de aprendizagem, o passo a passo do encaminhamento metodológico, comentário sobre o papel da tecnologia e da mediação, a avaliação e finaliza com o questionamento: gostaria que eu preparasse um guia rápido de comandos do Geogebra para você imprimir e entregar aos alunos nesta aula? Diante do plano elaborado, o professor tem a opção de acatá-lo prontamente ou de analisar se as orientações constantes nesse plano atendem as suas expectativas, que devem ser as da turma.

A primeira reflexão é se o *prompt* estava adequado. O comando foi muito geral? Poderia ter inserido as partes do livro didático que pretendia utilizar? O plano dialoga com a abordagem do livro didático? O tempo de aula e os objetivos deveriam já constar no *prompt*? Essas e outras questões devem ser levantadas pelo professor visando avaliar se o seu comando foi adequado.

Passada a etapa de avaliar e ajustar o *prompt*, se necessário, é o momento de analisar o plano sugerido pela IA. É fundamental que o professor tenha conhecimentos sobre educação para analisar a metodologia proposta, reconhecendo as concepções que a norteiam e, com isso, avaliando se está adequada as suas expectativas. Aliada a essa análise, é crucial que o professor tenha compreensão profunda do conteúdo abordado a fim de identificar obstáculos epistemológicos que são próprios da sua natureza.

Embora a mediação do professor fedathiano se materialize durante a vivência das quatro etapas da Sequência Fedathi, sua mediação é iniciada com as escolhas feitas no

planejamento e só termina com a análise da sessão didática. Se o professor se fundamenta na Sequência Fedathi, isso será evidenciado desde a fase de preparação da aula, em que adotará uma postura investigativa e crítica diante das escolhas das metodologias, dos conteúdos e dos recursos a serem utilizados.

Para que a Mediação Docente aconteça nos pressupostos da Sequência Fedathi, é imprescindível que o professor tenha, no caso, conhecimento matemático, ou seja, o saber matemático (ferramentas matemáticas e raciocínio matemático) e a capacidade de realizar a Gambiarra, criando maneiras usuais ou não de ensinar que favoreçam a aprendizagem dos alunos.

Retomando a situação apresentada acima, vamos discorrer sobre a postura fedathiana ao analisar aspectos do plano de aula proposto. O chat da IA elencou os seguintes objetivos de aprendizagens: “compreender o conceito de sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas; interpretar geometricamente um sistema como a intersecção de duas retas e utilizar ferramentas digitais para validar soluções encontradas algebricamente” em uma aula de 100 minutos de duração, utilizando como recursos um laboratório de informática ou dispositivos móveis, Geogebra (online ou app), projetor e internet.

Na Sequência Fedathi, a análise teórica e ambiental é feita considerando os recursos disponíveis e o *Plateau* da turma. Dito isso, é necessário analisar se os recursos estão disponíveis, se o professor e os alunos sabem utilizá-los, se os objetivos propostos são adequados e se o tempo destinado permite a interação entre os sujeitos envolvidos na vivência das quatro etapas da Sequência Fedathi.

No encaminhamento metodológico do plano de aula criado pela IA foram previstos quatro momentos: Problematização; Exploração Digital com o Geogebra; Formalização Algébrica e Atividade Prática. Na Problematização foi lançado um desafio a ser projetado na tela: *Pensei em dois números. A soma deles é 10 e a diferença entre eles é 4. Quais são esses números?*. Na sequência, orienta comando para os alunos, não permitindo que os alunos pensem e representem suas soluções de forma livre, dispondo de um tempo curto para a maturação, solução e prova do desafio, o que pode prejudicar o ensaio e erro e/ou a dedução do aluno, nível esperado para o oitavo ano do ensino fundamental, conforme Borges Neto e Borges (2007b).

O segundo momento decorre do primeiro, tendo em vista que a turma, juntamente com o professor, deve, a partir do desafio lançado, ter sistematizado o sistema de equações na forma  $\begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 4 \end{cases}$ , em até 20 minutos – tempo destinado à problematização.

Desse modo, para momento de exploração digital com o Geogebra são passados três comandos: 1. Digite a primeira equação e observe a reta no plano; 2. Digite a segunda equação e observe a reta no plano e 3. Utilize a ferramenta intersecção entre dois objetos e cliquem no ponto onde as retas se cruzam. Assim como no primeiro momento, os alunos seguem comandos, não sendo instigados a descoberta. O simples manuseio da ferramenta não garante que o aluno tenha realizado um raciocínio. As etapas realizadas foram ditadas pelo professor, sem que o aluno pudesse experimentar ele mesmo um raciocínio algoritmizado e até realizar previsões e hipóteses. A otimização do tempo, nesse caso, seria pela possibilidade de realizar muitas simulações em segundos (Borges Neto e Borges, 2007b).

O terceiro momento proposto no plano de aula diz respeito à formalização algébrica, em que é orientado ao professor que demonstre o método da adição e da substituição a fim de evidenciar “*que, embora o software dê a resposta visual, o cálculo manual é essencial para desenvolver o raciocínio lógico*”. Essa afirmação vai de encontro a Borges Neto (2019), quando o autor problematiza o uso de métodos como procedimentos que não podem ser generalizados e a falta de liberdade que o aluno tem de encontrar outras formas de soluções.

O quarto momento proposto consiste em uma atividade prática na qual os alunos devem resolver algebricamente três sistemas de equações e depois validar no Geogebra se o ponto de intersecção coincide com o cálculo. Questionamos: Qual o objetivo da validação, se os alunos já sabem pelos momentos anteriores que a solução do sistema é o ponto de intersecção das duas retas de suas equações? Será que a única forma de validar é geometricamente? Na sequência, finaliza a atividade com um desafio crítico: E se as retas forem paralelas? Sobre isso, consideramos que essa pergunta seria mais significativa se partisse dos alunos ao se deparar com a situação ou prevê-la, o que seria possível se eles estivessem explorando o *software* de modo reflexivo, ao invés de somente executando comandos.

Para a avaliação da aprendizagem dos alunos, no plano de aula foram descritas as

observações: habilidade de traduzir o enunciado para a linguagem algébrica; a correta utilização das ferramentas do Geogebra e a capacidade de relacionar a solução algébrica com a representação geométrica. A partir dessas observações podemos refletir: As atividades propostas permitem essas observações? Essas observações se alinham aos objetivos de aprendizagens? Utilizar corretamente a ferramenta deveria ser objetivo, tendo em vista que no próprio plano tem a recomendação de que *“o uso do recurso digital aqui serve para reduzir a abstração ao visualizar que uma equação com duas incógnitas representa uma reta de infinitas possibilidades.”?*

A situação ilustrada acima, remete a ideia de Borges Neto (1999) sobre a Informática Educativa, nesse caso, a IA Educativa. Para que o professor possa fazer o uso da IA Educativa fazem-se necessárias as competências descritas por Borges Neto, Carvalho e Oliveira (2002) direcionadas ao contexto da IA. Desse modo, considerando o referencial teórico deste artigo e as discussões feitas na situação ilustrada acima, elencamos e sistematizamos as competências do professor na era IA sob a perspectiva da Sequência Fedathi.

Quadro 3- Competências do professor na era da IA sob a perspectiva da Sequência Fedathi

Competências do professor em diferentes ambientes educativos (Borges Neto, Carvalho e Oliveira, 2002)	Riscos da IA no contexto educacional	Sequência Fedathi	Competências do professor na era IA sob a perspectiva da Sequência Fedathi
Conhecimentos em educação	Acriticidade Plágio Plataformização Dependência Tecnológica	Princípios e conceitos  Níveis  Etapas	Saber manusear o recurso da IA compreendendo os seus comandos, o seu significado e relacionando as informações existentes.  Avaliar os resultados da IA buscando fundamento nos conhecimentos pedagógicos, específicos e tecnológicos.  Criar comandos e ajustar o resultado da IA mobilizando saberes e conhecimentos e adaptando ao contexto, se necessário, em interação com os sujeitos e de forma progressiva e contínua.
Domínio tecnológico			
Especificidade de formação			
Mediação Pedagógica			

Fonte: Elaborado pelos autores.

As competências do professor em diferentes ambientes educativos têm uma visão ampla e, conforme Perrenoud (2000), uma competência maior geralmente mobiliza outras mais específicas. Assim, o professor, sob a perspectiva da Sequência Fedathi, manifesta competências para a IA Educativa ao mobilizar os recursos para o contexto que se apresenta, conforme as suas operações mentais em uma construção contínua. Dito isso, se o professor tem conhecimento pedagógico e do conteúdo específico, bem como domínio tecnológico, sendo capaz de mobilizá-los, tendo em vista que dispõe de esquemas de pensamento-raciocínio para criar e realizar a Gambiarra, por meio da Mediação Docente, consideramos que tem competência em diferentes ambientes educativos.

No contexto da IA, sob a perspectiva da Sequência Fedathi, as competências do professor se manifestam na imersão pedagógica fedathiana com base nos seus princípios e conceitos e, portanto, adotando uma postura contrária à Acriticidade, ao Plágio, à Plataformização e à Dependência Tecnológica, sendo capaz de manusear, avaliar e criar com os recursos de IA, de forma crítica e ética, compreendendo os seus comandos, o seu significado e relacionando as informações existentes, fundamentado em conhecimentos pedagógicos, específicos e tecnológicos, mobilizando-os e adaptando ao contexto, se necessário, em interação com os sujeitos e de forma progressiva e contínua.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo sistematizar as competências necessárias ao professor na era da Inteligência Artificial (IA) sob a perspectiva da Sequência Fedathi. Com base no referencial teórico e nas discussões feitas, validamos a hipótese de que é possível realizar a sistematização proposta no objetivo com base em Borges Neto, Carvalho e Oliveira (2002). Os resultados apontam que a Sequência Fedathi favorece o desenvolvimento das competências do professor para o uso da IA na sua prática educativa. Assim, concluímos, que o professor fedathiano é competente para mediar em diferentes ambientes educativos, incluindo o contexto da IA.

Apesar das contribuições, a investigação apresentou limitações, tendo em vista as inúmeras possibilidades que podem ser exploradas com a IA no cenário educacional.

Contudo, não anulam os seus resultados, apenas o delimitam. Para estudos futuros, sugerimos a observação empírica das competências sistematizadas.

## REFERÊNCIAS

BENDER, E. M.; GEBRU, T.; MCMILLAN-MAJOR, A.; MITCHELL, M. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? **Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency**, p. 610–623, 2021. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3442188.3445922>. Acesso em: 16 mar 2026.

BORGES NETO, H. **Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola**. Fortaleza: UFC, 1999. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/24440>. Acesso em: 16 mar. 2026.

BORGES NETO, H. **A Gambiarra no Ensino da Matemática**. Palestra proferida na Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgUbsUgOvaE>. Acesso em: 16 mar 2026.

BORGES NETO, H. **Introdução ao Polígono Fedathi - Panorama geral**. Palestra proferida na Segunda Multimeios, Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3xc8yePWN-o>. Acesso em: 16 mar 2026.

BORGES NETO, H. *et al.* **Polígono Fedathi**: professor, alunos, sala de aula ampliada, mediação, raciocínio, saber e conhecimento. Fortaleza: Imagem, 2022.

BORGES NETO, H.; BORGES, S. M. C. **O que é inclusão digital?** Material de Leitura da Disciplina de EaD UFC. Fortaleza: UFC, 2007a. Disponível em: <https://blogs.multimeios.ufc.br/wp-content/blogs.dir/33/files/2021/02/O-que-e-inclusao-digital-Suzana-31jul07-hbn.pdf>. Acesso em: 16 mar 2026.

BORGES NETO, H.; BORGES, S. M. C. As tecnologias digitais no desenvolvimento do raciocínio lógico. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 13, n. 24, p. 77-87, jan./jun. 2007b. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/lc/v13n24/v13n24a06.pdf>. Acesso em: 16 mar 2026.

BORGES NETO, H.; CARVALHO, S. S.; OLIVEIRA, S. S. **Experiências de Formação de Professores em Informática Educativa no NTE do Município de Fortaleza**. In: Anais do II Encontro de Pós-graduação e Pesquisa da Unifor. Fortaleza: UNIFOR, 2002. Disponível em: <https://blogs.multimeios.ufc.br/sitemmproducaocientifica/files/2023/04/Competencia-s-do-professor-em-IE-UNIFOR-202.pdf>. Acesso em 16 mar 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação**. 1. ed. Brasília, DF: MEC, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/media/segape/referencial-oficial-pt.pdf>. Acesso: 16 mar 2026.

CARMO, F. M. A., et al. Contribuições do Polígono Fedathi na prática docente fedathiana em contexto Comodale. *Sensos-e*, v. 12, n. 2, p. 77–89, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.34630/sensos-e.v12i2.5956>. Acesso em: 16 mar 2026.

CARVALHO, F. S. P.; SANTOS, E. O. Autorias partilhadas na interface cidade-redes digitais. *Interfaces Científicas - Educação*, v. 6, n. 3, p. 29–40, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2018v6n3p29-40>. Acesso em: 16 mar 2026.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

LEMOS, A. **Plataformas, dataficação e performatividade algorítmica (PDPA): desafios atuais da cibercultura**. In: PRATA, Nair; PESSOA, Sônia Caldas (org.). Fluxos comunicacionais e crise da democracia. São Paulo: Intercom, 2020. p. 117-126. Disponível em: <https://www.portcom.intercom.org.br/ebooks/arquivos/fluxos30112020.pdf>. Acesso em 16 mar 2026.

LEMOS, A. Dataficação da vida. *Civitas - Revista de Ciências Sociais*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 193-202, 2021. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/civitas/article/view/39638.z>. Acesso em: 16 mar 2026.

MENDONÇA, A. F.; BORGES NETO, H. (org.). **Sequência Fedathi no ensino da Matemática**. Curitiba: CRV, 2017.

MILL, D. (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papyrus, 2018. Disponível em: <https://shre.ink/Alzb>. Acesso em: 16 mar 2026.

OLIVEIRA, S. S. **Mediação pedagógica e Sequência Fedathi**: contributos para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático de crianças e adolescentes com mielomeningocele no contexto hospitalar de reabilitação em Fortaleza/Ceará/Brasil. 2022. 359f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/69000>. Acesso em: 16 mar. 2026.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RABARDEL, P. **Los hombres y las tecnologías**: visión cognitiva de los instrumentos contemporáneos. Buenos Aires: Paidós, 2011.

SANTAELLA, L. **Neo-humano**: a sétima revolução cognitiva do Sapiens. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2022.

SANTAELLA, L. **A inteligência artificial generativa**: inovações e desafios. São Paulo: Paulus, 2024.

SANTANA, A. C. S. **Uma proposta de ciclos formativos em educomunicação baseados na**

**práxis fedathiana:** o case do CRID. 2019. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/49097>. Acesso em: 20 mar. 2026.

SANTOS, E. O.; PONTE, F. S.; ROSSINI, T. S. S. Autoria em rede: uma prática pedagógica emergente. **Revista Diálogo Educacional**, v. 15, n. 45, p. 515-536, mai./ago. 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189141165008.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2026.

SANTOS, J. N.; BORGES NETO, H.; PINHEIRO, A. C. M. A origem e os fundamentos da Sequência Fedathi: uma análise histórico-conceitual. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 6, n. 17, p. 6-19, 2019.

SOUSA, F. E. E. **A pergunta como estratégia de mediação.** In: BORGES NETO, H. (org.). Sequência Fedathi no ensino de matemática. Curitiba: CRV, 2017, p. 97-118.

SOUZA, M. J. A. **Sequência Fedathi:** apresentação e caracterização. In: SOUSA, F. E. E. et al. (org.). Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013, p. 15-47.

#### NOTA SOBRE A AUTORIA

Roberta Eliane Gadelha Aleixo: concepção, planejamento, coleta e análise dos dados e escrita do manuscrito.

Wellington Gabriel Freitas de Oliveira: concepção, planejamento, coleta de dados e escrita do manuscrito.

Gabrielle Andrade Pereira: concepção, escrita do percurso metodológico e revisão crítica do manuscrito.

Silvia Sales de Oliveira: revisão crítica do manuscrito.

Hermínio Borges Neto: orientação e revisão crítica do manuscrito.

#### REVISÃO DO ARTIGO

Michelle Andrade Pereira - Mestra Interdisciplinar em História e Letras.

#### NOTA SOBRE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Declaramos que não foi feito uso de inteligência artificial para a criação deste artigo.

Recebido em: 30/03/2026

Parecer em: 02/06/2026

Aprovado em: 27/06/2026