TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

POTENCIALIDADES, DESAFIOS E IMPACTOS NA SOCIEDADE



E-BOOK TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
POTENCIALIDADES, DESAFIOS E IMPACTOS NA SOCIEDADE
1ª ED. ISBN: 978-65-5321-162-9 DOI: 10.47538/AC-2026.44

TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Potencialidades, Desafios e Impactos na Sociedade

1ª Edição

ORGANIZADORES

Luciano Luan Gomes Paiva

Dayana Lucia Rodrigues de Freitas

Caroline Rodrigues de Freitas Fernandes

DOI: 10.47538/AC-2026.44

ISBN: 978-6-55321-162-9

9 786553 211629

Ano 2026

TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Potencialidades, Desafios e Impactos na Sociedade

1ª Edição

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

T255

Tecnologias digitais e inteligência artficial [recurso eletrônico] : potencialidades, desafios e impactos na socieadade / organização Dayana Lucia Rodrigues de Freitas, Luciano Luan Gomes Paiva, Caroline Rodrigues de Freitas Fernandes. - 1. ed. - Natal [RN] : Amplamente, 2026.
recurso digital

Formato: ebook
Modo de acesso: world wide web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5321-162-9 (recurso eletrônico)
DOI 10.47538/AC-2026.44

1. Tecnologia. 2. Multidisciplinar 3. Educação. 4. Inteligência artificial. 5. Pesquisa científica. I. Freitas, Dayana Lucia Rodrigues de. II. Paiva, Luciano Luan Gomes. III. Fernandes, Caroline Rodrigues de Freitas.

26-107756.0 CDD: 006.3
CDU: 004.8

Gabriela Faray Ferreira Lopes - Bibliotecária - CRB-7/6643

Editora Amplamente
Empresarial Amplamente Ltda.
CNPJ: 35.719.570/0001-10
E-mail: publicacoes@editoraamplamente.com.br
www.editoraamplamente.com
Telefone: (84) 999707-2900
Caixa Postal: 3402 CEP: 59082-971
Natal- Rio Grande do Norte – Brasil
Copyright do Texto © 2026 Os autores
Copyright da Edição © 2026 Editora Amplamente
Declaração dos autores/ Declaração da Editora: disponível em:
https://www.amplamentecursos.com/politicas-editoriais
Editora-Chefe: Dayana Freitas
Assistentes Editoriais: Caroline Fernandes; Margarete Baptista
Projeto Gráfico, Edição de Arte e Diagramação: Luciano Paiva; Caroline Fernandes
Capa: Canva®/Freepik®
Parecer e Revisão por pares: Revisores
Creative Commons. Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC-BY-NC-ND).

A responsabilidade pelo conteúdo desta publicação, incluindo exatidão das informações, dados, referências, opiniões e conclusões, é exclusiva do(s) autor(es), não respondendo à editora por eventuais equívocos, omissões ou consequências decorrentes do uso das informações aqui contidas.

Ano 2026

APRESENTAÇÃO

Vivemos em uma era marcada pela aceleração das transformações tecnológicas e pela crescente presença da Inteligência Artificial nos mais diversos setores da vida humana. O e-book *Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial: Potencialidades, Desafios e Impactos na Sociedade* surge justamente para lançar um olhar rigoroso, crítico e multidisciplinar sobre como tais inovações ressignificam nossas práticas cotidianas, educacionais, científicas e profissionais. Organizada por Dayana Lucia Rodrigues de Freitas, Luciano Luan Gomes Paiva e Caroline Rodrigues de Freitas Fernandes, a obra reúne investigações de vanguarda que buscam compreender não apenas o avanço técnico, mas os desdobramentos éticos, sociais e humanos dessa revolução digital.

O grande diferencial deste livro reside em sua abordagem diversificada, que transita com fluidez entre a educação básica, a saúde de alta complexidade, a segurança da informação e a gestão de políticas públicas. Por meio de uma valiosa integração de saberes, o leitor é convidado a explorar investigações que vão desde o desenho de metodologias ativas no ensino de Matemática e os limites da automação pedagógica até a acurácia de modelos de linguagem aplicados à tomada de decisão em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Essa pluralidade evidencia que a tecnologia, longe de ser neutra, exige mediação crítica e intencionalidade em cada uma de suas aplicações.

No campo educacional e comportamental, a obra debate exaustivamente o papel da autoria e do letramento algorítmico. Ao analisar propostas de ensino, metodologias ativas e instrumentos de conscientização e autodiagnóstico cibernético (como os alinhados ao NIST CSF 2.0), os autores demonstram que o verdadeiro protagonismo deve continuar pertencendo aos sujeitos. A Inteligência Artificial é apresentada não como uma resposta pronta ou substituta do esforço cognitivo, mas como uma ferramenta de mediação capaz de potencializar o pensamento crítico, a inclusão digital e a emancipação dos indivíduos.

As dimensões éticas, de privacidade e de integridade científica ganham destaque transversal ao longo de todos os capítulos. Seja discutindo os riscos de viés algorítmico e alucinação em buscas científicas e na prática da enfermagem, seja analisando as diretrizes

das Políticas e Estratégias Nacionais de Cibersegurança e Planos de Educação, o e-book alerta para a responsabilidade social que acompanha a transformação digital. O investimento em tecnologia precisa estar obrigatoriamente alinhado à proteção de dados (LGPD), à formação continuada dos profissionais e ao combate às desigualdades de acesso.

Por fim, esta obra consolida-se como uma leitura essencial e inspiradora para pesquisadores, educadores, profissionais da saúde, gestores e estudantes que desejam navegar com consciência e segurança pelo Século XXI. Ao colocar as demandas e epistemologias em diálogo, a Editora Amplamente entrega ao público um mapeamento denso e atualizado dos caminhos que nos aguardam. Esperamos que esta leitura instigue novas reflexões, fomente práticas transformadoras e contribua ativamente para a construção de uma sociedade digital mais justa, ética e inclusiva.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I..... 8
CODESIGN DIDÁTICO SOCIOCONSTRUTIVISTA, METODOLOGIAS ATIVAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA
José Wilson de Siqueira São Thiago; Helenice da Silva São Thiago;
Amilton Alves de Souza.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-01

CAPÍTULO II..... 25
A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO SUPORTE PARA APLICAÇÃO DE REANIMAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA
Juliana Gerhardt Soares Fortunato; Tatiana Justino da Silva.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-02

CAPÍTULO III..... 42
AUTODIAGNÓSTICO DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA PARA USUÁRIOS: PROPOSTA DE INSTRUMENTO EDUCATIVO BASEADO EM RISCOS E BOAS PRÁTICAS
Igor Guimarães Pedreira.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-03

CAPÍTULO IV..... 62
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADES, DESAFIOS ÉTICOS E CONTRIBUIÇÕES PARA METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM
Julio Cesar Santos Pereira; Eveline Pinheiro de Lima.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-04

CAPÍTULO V..... 81
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENFERMAGEM: DO USO COTIDIANO À PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO, ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL
Elizabeth Soares Oliveira De Holanda Monteiro.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-05

CAPÍTULO VI..... 106
EDUCAÇÃO DIGITAL NO DISTRITO FEDERAL: LIÇÕES DO PLANO DISTRITAL DE EDUCAÇÃO DE 2015 PARA ELABORAÇÃO DO NOVO PLANO À LUZ DO PNE 2026-2036
Rainilda Barbosa de Oliveira; Bruno César Prado.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-06

CAPÍTULO VII 127
ENTRE FRONTEIRAS E ALGORITMOS: O MODELO APAC-IA PARA UMA INTERNACIONALIZAÇÃO CRÍTICA DA EDUCAÇÃO NO SUL GLOBAL
Tamara Angélica Brudna da Rosa; Rosane Aragon.
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-07

INFORMAÇÕES SOBRE OS ORGANIZADORES 146

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES 148

ÍNDICE REMISSIVO 150

E-BOOK TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: POTENCIALIDADES, DESAFIOS E IMPACTOS NA SOCIEDADE
1ª ED. ISBN: 978-65-5321-162-9 DOI: 10.47538/AC-2026.44

CAPÍTULO I

CODESIGN DIDÁTICO SOCIOCONSTRUTIVISTA, METODOLOGIAS ATIVAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

José Wilson de Siqueira São Thiago[1]; Helenice da Silva São Thiago[2]; Amilton Alves de Souza[3].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-01

RESUMO: O presente artigo discute a implementação do Codesign Didático Socioconstrutivista (CDS), articulado às metodologias ativas e ao uso ético da Inteligência Artificial (IA), no ensino de Matemática na Educação Básica, a partir de uma experiência desenvolvida em uma escola pública estadual de Salvador, Bahia. O estudo parte da observação de comportamentos recorrentes entre estudantes do ensino médio, Educação de Jovens Adultos (EJA) e o Programa Nacional de Integração da Educação Básica Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), como a rejeição a metodologias tradicionais, o uso acrítico de tecnologias digitais e dificuldades de interação coletiva. Frente a esse cenário, o artigo propõe uma reorganização da prática pedagógica baseada em planejamento coletivo, gamificação interdisciplinaridade e avaliação processual. As experiências relatadas evidenciam avanços no engajamento educando, no desenvolvimento da autonomia crítica, na melhoria das relações interpessoais e na construção significativa dos conhecimentos matemáticos. Conclui-se que o CDS, aliado às metodologias ativas e às tecnologias digitais, constitui um caminho potente para a ressignificação das práticas pedagógicas, alinhando a escola às demandas contemporâneas e promovendo uma educação mais inclusiva, colaborativa e contextualizada.

PALAVRAS-CHAVE: Codesign didático. Educação básica. Ensino de matemática. Inteligência artificial. Metodologias ativas.

SOCIOCONSTRUCTIVIST DIDACTIC CODESIGN, ACTIVE METHODOLOGIES, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATHEMATICS TEACHING IN BASIC EDUCATION

ABSTRACT: This article discusses the implementation of Socioconstructivist Didactic Codesign (SDC), articulated with active methodologies and the ethical use of Artificial Intelligence (AI), in the teaching of Mathematics in Basic Education, based on an experience developed in a state public school in Salvador, Bahia. The study stems from the observation of recurring behaviors among high school students, Youth and Adult Education (EJA), and the National Program for the Integration of Basic Education with Professional Education in the Youth and Adult Education modality (PROEJA), such as resistance to traditional methodologies, uncritical use of digital technologies, and difficulties in collective interaction. In response to this scenario, the article proposes a reorganization of pedagogical practice grounded in collective planning, gamification, interdisciplinarity, and process-based assessment. The reported experiences indicate advances in student engagement, the development of critical autonomy, improvement in

1http://lattes.cnpq.br/9379834629787031. https://orcid.org/0000-0001-8942-4501. E-mail: wilsonsaothiago@gmail.com.
2 http://lattes.cnpq.br/7502683321613603. https://orcid.org/0000-0003-4511-1161. E-mail: amassou za@uneb.br.
3 http://lattes.cnpq.br/9668625884010498. https://orcid.org/0000-0003-4511-1161. E-mail: amassou za@uneb.br.

interpersonal relationships, and the meaningful construction of mathematical knowledge. It is concluded that SDC, combined with active methodologies and digital technologies, constitutes a powerful pathway for re-signifying pedagogical practices, aligning schools with contemporary demands and promoting a more inclusive, collaborative, and contextualized education.

KEYWORDS: Active methodologies. Artificial intelligence. Basic education. Didactic codesign. Mathematics teaching.

INTRODUÇÃO

Os contextos escolares contemporâneos têm sido atravessados por profundas transformações sociais, culturais e tecnológicas que impactam diretamente os modos de ensinar e aprender. No âmbito da escola pública brasileira, especialmente no ensino de Matemática, essas transformações evidenciam tensões entre práticas pedagógicas tradicionais e as demandas de uma sociedade marcada pela centralidade das tecnologias digitais, pela fluidez das relações e pela emergência da Inteligência Artificial (IA) nos processos educativos. Tais tensões exigem a construção de propostas pedagógicas inovadoras, críticas e contextualizadas, capazes de articular teoria e prática de forma dialógica e socialmente comprometida.

É nesse cenário que se insere o presente artigo, intitulado “Codesign Didático Socioconstrutivista, Metodologias Ativas e Inteligência Artificial no Ensino de Matemática na Educação Básica”, que analisa uma experiência pedagógica desenvolvida em uma escola pública estadual situada na cidade de Salvador-Bahia.

A investigação emerge da observação de comportamentos recorrentes entre estudantes do ensino médio regular, da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e do Programa Nacional de Integração da Educação Básica Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), tais como a rejeição às metodologias expositivas tradicionais, dificuldades de interação coletiva, fragilidades conceituais em Matemática e o uso acrítico de ferramentas de Inteligência Artificial como substitutas do raciocínio matemático.

Diante desse contexto, o problema de pesquisa que orienta o estudo pode ser assim formulado: como o Codesign Didático Socioconstrutivista, articulado às metodologias ativas e ao uso ético da Inteligência Artificial, pode contribuir para a promoção de aprendizagens mais significativas no ensino de Matemática na Educação Básica? Essa

problematização insere-se na necessidade de compreender como intervenções pedagógicas planejadas, implementadas e analisadas no próprio contexto escolar podem responder às demandas contemporâneas da educação, sem dissociar inovação pedagógica, ética e formação humana integral.

A justificativa deste estudo fundamenta-se na relevância pedagógica, social e científica da temática. No campo da Educação Matemática, práticas mecanicistas e descontextualizadas ainda contribuem para a exclusão, a desmotivação e o fracasso escolar (D'Ambrosio, 2012; Skovsmose, 2008). Paralelamente, a crescente incorporação da Inteligência Artificial no cotidiano escolar, quando realizada de forma acrítica, pode fragilizar a autoria intelectual, reforçar dependências cognitivas e reduzir a aprendizagem à obtenção automática de respostas (Selwyn, 2019; UNESCO, 2021). Assim, torna-se fundamental investigar propostas pedagógicas que integrem tecnologias digitais a práticas colaborativas, críticas e eticamente orientadas.

Nesse sentido, o estudo ancora-se metodologicamente na Design Based Research (DBR), compreendida como uma abordagem investigativa voltada à produção de conhecimento a partir da elaboração, implementação, análise e reformulação de intervenções pedagógicas em contextos reais de ensino (Matta; Silva; Boaventura, 2010). A DBR caracteriza-se por seu caráter interventivo, colaborativo e interativo, articulando teoria e prática de maneira dinâmica e situada. Ao invés de testar modelos previamente prontos, a DBR busca construir soluções educacionais a partir dos problemas concretos vivenciados nos contextos escolares, valorizando o diálogo entre pesquisadores, educadores e educandos.

O Codesign Didático Socioconstrutivista constitui, nesse processo, um eixo estruturante da investigação, alinhando-se diretamente aos princípios da DBR. Por meio do codesign, educadores e educandos participam conjuntamente do planejamento, da execução e da avaliação das práticas pedagógicas, possibilitando ajustes contínuos, negociação de sentidos e corresponsabilidade pelo percurso formativo. Tal abordagem fortalece o protagonismo discente e promove aprendizagens mais significativas, ao reconhecer os sujeitos como coautores do processo educativo, em consonância com os pressupostos socioconstrutivistas (Vygotsky, 2007).

Dessa forma, o objetivo geral do artigo é analisar e refletir sobre a implementação de uma intervenção pedagógica, desenvolvida à luz da Design Based Research, que articula Codesign Didático Socioconstrutivista, metodologias ativas e uso ético da Inteligência Artificial no ensino de Matemática na Educação Básica. Como objetivos específicos, busca-se: (i) discutir os fundamentos teóricos do socioconstrutivismo, das metodologias ativas, do codesign didático e da DBR; (ii) descrever o processo de planejamento, implementação e reconfiguração da intervenção pedagógica; (iii) analisar os impactos da proposta no engajamento, na autonomia e na aprendizagem matemática dos educandos; e (iv) refletir sobre os desafios éticos e pedagógicos relacionados ao uso da Inteligência Artificial no contexto escolar.

Do ponto de vista metodológico, o estudo caracteriza-se como um relato de experiência de abordagem qualitativa, desenvolvido ao longo de um ano letivo em turmas do ensino médio regular, do Novo Ensino Médio, da EJA e do PROEJA. A produção dos dados ocorreu por meio de observações sistemáticas, registros pedagógicos, análise das produções dos educandos e momentos de reflexão coletiva, em consonância com a lógica iterativa da Design Based Research, que compreende a investigação como processo contínuo de análise, intervenção e refinamento (Lüdke; André, 2013; Matta; Silva; Boaventura, 2010).

A base teórica do estudo articula contribuições do socioconstrutivismo (Vygotsky, 2007), da pedagogia freireana (Freire, 1996), das metodologias ativas (Bacich; Moran, 2018), da educação matemática crítica (D'Ambrosio, 2012; Skovsmose, 2008) e dos estudos contemporâneos sobre Inteligência Artificial e ética na educação (Floridi et al., 2018; Selwyn, 2019; UNESCO, 2021). Essa articulação sustenta uma compreensão de inovação pedagógica comprometida não apenas com a eficiência técnica, mas com a formação crítica, ética e socialmente responsável dos educandos.

Assim, ao adotar a Design Based Research como perspectiva metodológica e o Codesign Didático Socioconstrutivista como estratégia pedagógica, o artigo busca contribuir para o debate contemporâneo sobre inovação no ensino de Matemática, oferecendo subsídios teóricos e práticos para a construção de práticas educativas mais colaborativas, contextualizadas e alinhadas aos desafios da educação básica no século XXI.

SOCIOCONSTRUTIVISMO, METODOLOGIAS ATIVAS, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ÉTICA EDUCACIONAL. E TECNOLOGIAS DIGITAIS

O socioconstrutivismo compreende o conhecimento como uma construção social, histórica e cultural, produzida nas interações entre sujeitos mediadas pela linguagem, pelo diálogo e pelas práticas sociais. Nessa perspectiva, aprender não se limita à assimilação individual de conteúdos, mas envolve processos coletivos de significação, negociação de sentidos e reflexão crítica sobre a realidade. O educando, portanto, deixa de ocupar uma posição passiva e passa a ser reconhecido como sujeito ativo do processo de aprendizagem, capaz de interpretar, questionar e reconstruir saberes a partir de suas experiências e interações.

Conforme destaca Vygotsky (2007), o desenvolvimento cognitivo ocorre inicialmente no plano social para, posteriormente, internalizar-se no plano individual, sendo a mediação pedagógica elemento central desse processo. O papel do professor, nesse contexto, desloca-se de transmissor de conteúdo para mediador, organizador de situações didáticas e incentivador da aprendizagem colaborativa. Cabe-lhe criar condições para que os educandos avancem em suas zonas de desenvolvimento proximal, por meio do diálogo, da problematização e da interação com diferentes linguagens e ferramentas.

É nesse horizonte teórico que se inserem as metodologias ativas de aprendizagem, as quais dialogam diretamente com os pressupostos socioconstrutivistas ao colocarem o educando no centro do processo educativo. Essas metodologias propõem estratégias pedagógicas que estimulam a investigação, a resolução de problemas, a tomada de decisões, o trabalho em grupo e a autonomia intelectual. Práticas como aprendizagem baseada em projetos, situações-problema, rotação por estações e gamificação contribuem para romper com a lógica conteudista e transmissiva que historicamente marcou o ensino escolar, especialmente no campo da Matemática.

Segundo Moran (2018), as metodologias ativas favorecem o engajamento discente e a aprendizagem significativa ao articularem teoria e prática, conhecimento escolar e contextos reais de vida. No ensino de Matemática, esse movimento é particularmente relevante, uma vez que práticas mecanicistas, centradas na memorização de procedimentos e fórmulas, têm contribuído para a exclusão, a desmotivação e o fracasso

escolar de muitos educandos, sobretudo aqueles pertencentes a grupos socialmente vulnerabilizados. Ao propor desafios contextualizados e colaborativos, as metodologias ativas possibilitam novas formas de relação com o conhecimento matemático, tornando-o mais acessível, crítico e socialmente situado.

A incorporação das tecnologias digitais no contexto educacional amplia significativamente as possibilidades pedagógicas dessas metodologias, ao oferecer novos meios de interação, produção e compartilhamento do conhecimento. Plataformas digitais, ambientes virtuais de aprendizagem e recursos multimodais permitem diversificar linguagens, personalizar percursos formativos e ampliar o acesso à informação. No entanto, tais tecnologias não são neutras e seu uso pedagógico exige intencionalidade, reflexão crítica e alinhamento com os objetivos formativos da educação.

Nesse cenário, a emergência da Inteligência Artificial na educação impõe novos desafios e possibilidades. Sistemas baseados em IA são capazes de oferecer feedback em tempo real, sugerir trilhas personalizadas de aprendizagem, automatizar tarefas avaliativas e apoiar o planejamento docente. Contudo, quando utilizadas de forma acrítica, essas ferramentas podem reforçar práticas superficiais, dependência cognitiva e uma relação instrumental com o conhecimento, esvaziando o processo formativo de sua dimensão reflexiva e emancipadora.

Do ponto de vista ético, o uso da Inteligência Artificial na educação demanda uma reflexão profunda sobre autoria, responsabilidade, privacidade de dados, pensamento crítico e formação integral dos educandos. Freire (1996) enfatiza que ensinar é um ato ético e político, comprometido com a autonomia do educando e com a construção de uma consciência crítica. Nesse sentido, a utilização de tecnologias inteligentes não pode substituir o esforço cognitivo, a curiosidade epistemológica e o diálogo pedagógico, sob pena de reduzir a aprendizagem a um consumo passivo de respostas prontas.

A Inteligência Artificial, portanto, não deve ser compreendida como substituta do educador ou do processo reflexivo do educando, mas como ferramenta mediadora, integrada a práticas pedagógicas que estimulem análise, comparação, validação e reconstrução do conhecimento. Quando utilizada de forma ética e orientada, a IA pode contribuir para o desenvolvimento de competências fundamentais para o século XXI,

como letramento digital, pensamento crítico, responsabilidade no uso da informação e capacidade de avaliação das fontes e dos resultados gerados por sistemas automatizados.

Nesse contexto, torna-se fundamental discutir o uso pedagógico da IA a partir de uma perspectiva crítica, que considere não apenas sua eficiência técnica, mas seus impactos formativos, sociais e culturais. A mediação docente assume papel ainda mais relevante, ao orientar os educandos no uso consciente dessas ferramentas, problematizando seus limites, vieses e implicações éticas. Assim, a tecnologia passa a ser compreendida como meio para a aprendizagem e não como fim em si mesma.

A articulação entre socioconstrutivismo, metodologias ativas e Inteligência Artificial encontra no codesign didático um eixo estruturante. O codesign pressupõe a construção coletiva dos processos de ensino e aprendizagem, envolvendo educadores e educandos no planejamento, na execução e na avaliação das atividades pedagógicas. Essa abordagem fortalece o protagonismo discente, promove o senso de pertencimento e possibilita práticas pedagógicas mais democráticas, inclusivas e contextualizadas.

Dessa forma, ao integrar fundamentos socioconstrutivistas, metodologias ativas e o uso ético da Inteligência Artificial, o codesign didático contribui para uma educação comprometida com a formação humana integral. Mais do que incorporar tecnologias de maneira instrumental, trata-se de colocá-las a serviço do desenvolvimento crítico, da colaboração e da construção de sentidos, assegurando que a inovação pedagógica esteja alinhada aos princípios éticos, sociais e emancipatórios da educação.

METODOLOGIA E CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA

Este artigo caracteriza-se como um relato de experiência de abordagem qualitativa, desenvolvido ao longo de um ano letivo em uma escola pública estadual de Salvador, Bahia, envolvendo turmas do ensino médio em tempo integral, do Novo Ensino Médio, da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e do PROEJA. A escolha pelo relato de experiência justifica-se por possibilitar a análise reflexiva de práticas pedagógicas contextualizadas, valorizando os processos, as interações e os sentidos construídos no cotidiano escolar (Lüdke; André, 2013).

A prática pedagógica analisada foi desenvolvida de forma interdisciplinar, articulando a disciplina de Matemática a uma disciplina de caráter transdisciplinar, com ênfase em empreendedorismo, meio ambiente e responsabilidade social. Essa integração buscou romper com a fragmentação curricular, favorecendo a contextualização dos conteúdos matemáticos e sua relação com problemáticas sociais, econômicas e ambientais vivenciadas pelos estudantes, em consonância com as diretrizes do Novo Ensino Médio e com uma perspectiva de formação integral.

O planejamento das ações pedagógicas foi construído de maneira coletiva e participativa, a partir de diagnósticos iniciais realizados em encontros presenciais com os educandos. Esses diagnósticos consideraram não apenas os conhecimentos prévios, mas também os interesses, dificuldades, expectativas e experiências socioculturais dos educandos. Tal movimento dialoga com os pressupostos do socioconstrutivismo, ao reconhecer o educando como sujeito ativo do processo educativo e ao valorizar seus saberes na organização das situações de aprendizagem (Vygotsky, 2007).

O Codesign Didático Socioconstrutivista orientou todo o processo formativo, constituindo-se como eixo estruturante da prática pedagógica. Por meio do codesign, educadores e educandos participaram conjuntamente da definição de objetivos, estratégias, atividades e critérios de avaliação, possibilitando ajustes contínuos, flexibilidade curricular e negociação permanente das ações didáticas. Essa abordagem contribuiu para o fortalecimento do protagonismo discente e da corresponsabilidade pelo percurso formativo, além de favorecer maior engajamento e sentido às aprendizagens desenvolvidas.

A produção dos dados ocorreu por meio de observações sistemáticas, registros pedagógicos, análise das produções dos educandos e momentos de reflexão coletiva ao longo do processo. Esses instrumentos permitiram acompanhar o desenvolvimento das atividades, as interações em sala de aula, as estratégias mobilizadas pelos educandos e as transformações observadas em termos de participação, autonomia e compreensão conceitual. Conforme destacam Lüdke e André (2013), a abordagem qualitativa possibilita uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos educacionais em seus contextos reais, respeitando sua complexidade e dinamicidade.

No que se refere ao uso das tecnologias digitais, a Inteligência Artificial foi incorporada de forma intencionalmente mediada e crítica, sendo discutidos com os educandos aspectos éticos relacionados à autoria, ao uso responsável da informação, à confiabilidade das respostas geradas e aos limites da tecnologia no processo de aprendizagem. A IA foi apresentada não como substituta do raciocínio matemático ou do trabalho intelectual, mas como ferramenta de apoio à pesquisa, à organização de ideias e à problematização dos conteúdos estudados.

Essa mediação ética fundamenta-se na compreensão de que o uso de tecnologias inteligentes na educação deve estar comprometido com a formação da autonomia, do pensamento crítico e da consciência ética dos educandos. Conforme Freire (1996), ensinar exige respeito à autonomia do sujeito e compromisso com uma prática educativa que estimule a reflexão, a curiosidade e a problematização da realidade. Assim, o trabalho com IA buscou promover o uso consciente da tecnologia, incentivando os educandos a analisar, questionar e validar as informações obtidas, em vez de aceitá-las de forma acrítica.

Dessa forma, o relato evidencia que a articulação entre Codesign Didático Socioconstrutivista, interdisciplinaridade, metodologias ativas e uso ético da Inteligência Artificial contribuiu para a construção de práticas pedagógicas mais participativas, reflexivas e alinhadas aos desafios contemporâneos da educação. A experiência reforça a importância de uma mediação docente intencional, capaz de integrar inovação tecnológica e compromisso ético, assegurando que a tecnologia esteja a serviço da aprendizagem significativa e da formação humana integral.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS (IA COMO MEDIAÇÃO CRÍTICA)

As atividades pedagógicas desenvolvidas no âmbito deste estudo foram organizadas em ciclos de aprendizagem, estruturados a partir da articulação entre desafios progressivos, estratégias de gamificação, interdisciplinaridade e situações-problema ancoradas na realidade dos educandos. Essa organização buscou romper com a linearidade tradicional do ensino, favorecendo processos formativos mais dinâmicos,

colaborativos e significativos, em consonância com os pressupostos do socioconstrutivismo e das metodologias ativas.

No ensino de Matemática, os conteúdos trabalhados abrangeram temas fundamentais do currículo, como frações, geometria plana, medidas, grandezas elétricas e relações matemáticas aplicadas à Física, sistemas de equações do primeiro grau e equações do segundo grau. Esses conteúdos foram sempre contextualizados em situações do cotidiano, aproximando o conhecimento matemático das vivências concretas dos educandos. Tal abordagem contribuiu para ressignificar a Matemática como uma linguagem de interpretação da realidade, e não apenas como um conjunto abstrato de regras e procedimentos, conforme defendem Skovsmose (2008) e D'Ambrosio (2012) ao discutirem a educação matemática crítica.

As aulas foram organizadas de modo a possibilitar a realização de atividades simultâneas no mesmo espaço pedagógico, inspiradas na metodologia da rotação por estações. Nessa dinâmica, os educandos circulavam entre diferentes propostas, envolvendo raciocínio lógico, resolução de problemas, produção textual, manuseio de materiais concretos, construção de artefatos e uso de simuladores digitais. Essa diversidade de estratégias permitiu atender a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, além de estimular a cooperação, a autonomia e o protagonismo discente.

O papel do educador, nesse contexto, afastou-se deliberadamente da centralidade expositiva, assumindo funções de mediador, observador e consultor pedagógico. As intervenções docentes ocorreram de forma pontual e intencional, orientadas pela escuta ativa, pelo acompanhamento dos grupos e pela problematização dos caminhos adotados pelos educandos. Essa postura dialoga com a concepção freireana de educação, na qual o professor não "transfere" conhecimentos, mas cria possibilidades para a sua produção e construção coletiva (Freire, 1996).

Paralelamente, na disciplina de caráter transdisciplinar, foram desenvolvidas atividades que integraram pesquisa, debate, produção escrita e práticas socioambientais, articulando temas como sustentabilidade, economia, empreendedorismo e responsabilidade social. Os educandos realizaram pesquisas mediadas por Inteligência Artificial, participaram de debates coletivos e produziram textos reflexivos, além de se

envolverem em ações práticas, como a construção de vassouras ecológicas, mantas térmicas a partir de materiais recicláveis e análises da cadeia produtiva do plástico.

Essas práticas buscaram ampliar a compreensão dos educandos acerca das relações entre consumo, meio ambiente e organização socioeconômica, promovendo uma aprendizagem contextualizada e socialmente referenciada. A abordagem transdisciplinar permitiu integrar conhecimentos científicos, saberes populares e experiências cotidianas, fortalecendo uma perspectiva de formação integral e cidadã, conforme defendem Morin (2000) e Fazenda (2011) ao tratarem da complexidade e da transdisciplinaridade na educação.

No que se refere ao uso da Inteligência Artificial, as atividades foram planejadas de modo a exigir análise crítica das respostas geradas, comparação com resoluções manuais e discussão coletiva sobre possíveis erros conceituais, generalizações indevidas ou simplificações excessivas presentes nas soluções automatizadas. Essa estratégia teve como objetivo evidenciar que a IA não é neutra nem infalível, mas um sistema construído a partir de modelos, dados e parâmetros que podem reproduzir vieses, limitações e imprecisões.

Ao confrontar as respostas fornecidas pela IA com os procedimentos matemáticos desenvolvidos pelos próprios estudantes, criou-se um espaço fecundo para a reflexão epistemológica e metacognitiva. Os educandos foram estimulados a questionar a validade das soluções apresentadas, justificar matematicamente seus raciocínios e reconhecer a importância da compreensão conceitual para além da obtenção de respostas corretas. Tal prática contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual, elementos centrais na perspectiva socioconstrutivista (Vygotsky, 2007).

A mediação docente mostrou-se fundamental nesse processo, especialmente no que diz respeito à dimensão ética do uso da Inteligência Artificial na educação. Os educandos foram orientados a compreender a IA como um recurso de apoio ao pensamento, à investigação e à organização de ideias, e não como um atalho para a aprendizagem ou substituto do esforço cognitivo. Essa mediação buscou fortalecer a responsabilidade no uso das tecnologias, a autoria intelectual e o compromisso com a aprendizagem significativa.

Do ponto de vista pedagógico, o uso crítico da IA contribuiu para o fortalecimento do raciocínio lógico, da argumentação matemática e da capacidade de validação conceitual. Do ponto de vista ético, possibilitou discussões sobre autoria, dependência tecnológica, confiabilidade da informação e limites da automação no processo educativo. Conforme alerta Selwyn (2019), a inserção da Inteligência Artificial na educação deve ser acompanhada de reflexão crítica, sob pena de reforçar práticas tecnicistas e desumanizadoras.

Assim, as experiências relatadas evidenciam que a integração entre metodologias ativas, codesign didático, interdisciplinaridade e uso ético da Inteligência Artificial potencializa processos de ensino e aprendizagem mais participativos, críticos e contextualizados. Ao colocar os educandos no centro do processo formativo e ao reconhecer a tecnologia como mediação pedagógica — e não como fim em si mesma — , a prática desenvolvida reafirma o compromisso da educação com a formação humana integral, crítica e socialmente responsável.

AVALIAÇÃO PROCESSUAL E RESULTADOS OBSERVADOS

A avaliação da aprendizagem ocorreu de forma processual, contínua e formativa, acompanhando todo o desenvolvimento das atividades pedagógicas e priorizando a observação das interações, a oralidade, os registros produzidos pelos educandos e os feedbacks realizados em tempo real. Essa concepção avaliativa afastou-se de uma lógica classificatória e punitiva, tradicionalmente centrada em provas pontuais, e aproximou-se de uma perspectiva diagnóstica e emancipatória, voltada à compreensão dos processos de aprendizagem e ao acompanhamento do desenvolvimento integral dos educandos.

Ao longo do processo, a avaliação contínua possibilitou a identificação de dificuldades que, em geral, não se evidenciam em instrumentos tradicionais, como lacunas na leitura e na escrita, fragilidades nas operações matemáticas básicas e inseguranças relacionadas à exposição oral. Esses elementos, frequentemente invisibilizados em avaliações padronizadas, tornaram-se centrais para o redirecionamento das práticas pedagógicas, permitindo intervenções mais precisas, contextualizadas e humanizadas. Conforme defendem Luckesi (2011) e Hoffmann (2014), avaliar é um ato pedagógico que deve servir à aprendizagem, e não apenas à mensuração de resultados.

Os resultados observados ao longo do percurso formativo apontam para um aumento significativo do engajamento dos educandos, bem como para a melhoria das relações interpessoais, o fortalecimento do senso de coletividade e o desenvolvimento de uma autonomia mais consciente e reflexiva. A participação ativa nas atividades em grupo, o respeito às diferentes estratégias de resolução e a valorização da escuta tornaram-se elementos recorrentes no cotidiano das turmas, indicando avanços não apenas cognitivos, mas também socioemocionais.

Em contraste, as experiências com avaliações pontuais e tradicionais evidenciaram limitações significativas. Quando submetidos exclusivamente a provas classificatórias, muitos educandos demonstraram insegurança, ansiedade, comportamentos agressivos e baixo desempenho, reforçando sentimentos de fracasso e desmotivação. Esses achados corroboram críticas recorrentes à avaliação tradicional, que tende a privilegiar a reprodução de conteúdo em detrimento da compreensão conceitual e do desenvolvimento do pensamento crítico (Hoffmann, 2014).

No que se refere ao uso da Inteligência Artificial, observou-se que, à medida que os educandos passaram a compreender de forma mais clara suas potencialidades e limitações, houve uma redução significativa do uso acrítico dessas ferramentas. A problematização sistemática das respostas geradas pela IA, aliada à comparação com resoluções manuais e à discussão coletiva dos resultados, contribuiu para uma postura mais reflexiva e investigativa diante da tecnologia.

Esse movimento impactou diretamente a participação dos educandos nas discussões matemáticas, ampliando o envolvimento nos debates conceituais e fortalecendo a argumentação lógica. Ao reconhecer que a IA pode apresentar erros, generalizações indevidas ou soluções incompletas, os educandos passaram a assumir uma postura mais ativa na validação dos resultados, compreendendo a importância do raciocínio matemático e da fundamentação teórica para além da obtenção de respostas automáticas.

Do ponto de vista ético, a abordagem adotada favoreceu o desenvolvimento do senso de autoria e da responsabilidade intelectual, aspectos fundamentais na formação de sujeitos críticos em uma sociedade cada vez mais mediada por tecnologias digitais. Conforme Freire (1996), a educação comprometida com a autonomia não pode abrir mão

da reflexão crítica e da problematização da realidade, inclusive no que diz respeito ao uso de ferramentas tecnológicas. Nesse sentido, a mediação docente mostrou-se essencial para orientar os estudantes na construção de uma relação ética, consciente e responsável com a Inteligência Artificial.

A avaliação processual, articulada ao uso crítico da IA e às metodologias ativas, revelou-se, portanto, um potente instrumento de promoção da aprendizagem significativa. Ao valorizar os processos, as interações e as trajetórias individuais e coletivas, essa abordagem contribuiu para a construção de um ambiente pedagógico mais acolhedor, colaborativo e formativo, no qual o erro é compreendido como parte constitutiva da aprendizagem e não como elemento de punição ou exclusão.

Dessa forma, os resultados apresentados reforçam a necessidade de repensar práticas avaliativas no contexto da educação contemporânea, especialmente em cenários marcados pela diversidade de sujeitos, pela ampliação do uso de tecnologias digitais e pelos desafios éticos associados à Inteligência Artificial. A experiência relatada evidencia que a avaliação, quando concebida como prática formativa e dialógica, pode atuar como elemento central na promoção da autonomia, do engajamento e da formação humana integral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência pedagógica apresentada ao longo deste artigo evidencia que o Codesign Didático Socioconstrutivista, articulado às metodologias ativas e ao uso ético da Inteligência Artificial, configura-se como uma estratégia potente para a ressignificação do ensino de Matemática na Educação Básica. Ao tensionar e superar práticas pedagógicas engessadas, centradas na transmissão de conteúdos e na avaliação classificatória, a proposta contribuiu para a construção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, participativo e inclusivo, alinhado às demandas formativas da contemporaneidade.

Os resultados observados ao longo do percurso formativo indicam que a reorganização do trabalho pedagógico, fundamentada no protagonismo discente, na colaboração e na mediação docente intencional, favoreceu o engajamento dos educandos, o fortalecimento das relações interpessoais e o desenvolvimento de aprendizagens mais

significativas. Nesse movimento, a Matemática deixou de ser percebida apenas como um campo abstrato e distante da realidade dos estudantes, passando a ser compreendida como linguagem de interpretação do mundo, instrumento de análise crítica e recurso para a resolução de problemas concretos do cotidiano.

A articulação entre o socioconstrutivismo e as metodologias ativas mostrou-se especialmente relevante ao possibilitar a construção coletiva dos percursos formativos. O codesign didático, ao envolver educandos e educadores no planejamento, na execução e na avaliação das atividades, fortaleceu o senso de pertencimento, a corresponsabilidade e a autonomia intelectual dos sujeitos envolvidos. Essa dinâmica reafirma a aprendizagem como um processo social, dialógico e situado, no qual o conhecimento é produzido na interação entre sujeitos, saberes e contextos.

No que se refere ao uso da Inteligência Artificial, a experiência demonstrou que sua incorporação no contexto educacional não deve ocorrer de forma instrumental ou acrítica. Ao ser integrada a práticas pedagógicas orientadas pela reflexão, pela problematização e pela validação conceitual, a tecnologia ampliou possibilidades de pesquisa, organização de ideias e personalização dos percursos de aprendizagem, sem substituir o esforço cognitivo nem o papel do educador como mediador do conhecimento. A mediação ética mostrou-se fundamental para que a IA fosse compreendida como ferramenta de apoio ao pensamento, e não como atalho para a aprendizagem.

A problematização ética do uso da Inteligência Artificial revelou-se elemento central na formação dos educandos, contribuindo para o desenvolvimento do senso de autoria, da responsabilidade intelectual e de uma postura investigativa mais consciente. Ao compreenderem os limites, vieses e potencialidades dessas ferramentas, os estudantes passaram a utilizá-las de forma mais crítica e alinhada aos objetivos formativos, fortalecendo sua autonomia e sua capacidade de análise.

Entretanto, para que práticas como as aqui relatadas se consolidem e se ampliem no cotidiano escolar, faz-se necessário um alinhamento estrutural e institucional. A atuação articulada entre gestão escolar, setor pedagógico e coletivos docentes é condição essencial para a criação de ambientes favoráveis à inovação pedagógica. Isso envolve a flexibilização curricular, a reorganização dos tempos e espaços escolares, a melhoria da

infraestrutura tecnológica e, sobretudo, o investimento contínuo na formação dos educadores.

A educação do século XXI demanda não apenas a atualização de conteúdos, mas a transformação das formas de ensinar, aprender e conviver. Nesse sentido, a formação docente precisa contemplar, para além do domínio técnico das tecnologias digitais, a compreensão de seus fundamentos pedagógicos, éticos e epistemológicos, bem como o fortalecimento de práticas colaborativas e reflexivas no interior da escola.

Por fim, a experiência analisada reafirma que a integração entre Codesign Didático Socioconstrutivista, metodologias ativas e uso ético da Inteligência Artificial não se limita a uma escolha metodológica, mas constitui uma opção político-pedagógica comprometida com a inclusão, a equidade e a formação crítica dos sujeitos. Mais do que incorporar tecnologias ao ensino de Matemática, trata-se de construir práticas educativas que reconheçam os estudantes como protagonistas, valorizem seus saberes e os preparem para atuar de forma consciente, ética e responsável em uma sociedade cada vez mais mediada por tecnologias.

Reconhecem-se, contudo, os limites inerentes a um relato de experiência situado, o que aponta para a necessidade de novas investigações em diferentes contextos escolares. Estudos futuros poderão aprofundar a análise dos impactos pedagógicos, éticos e formativos da articulação entre Inteligência Artificial, codesign didático e práticas socioconstrutivistas, contribuindo para o fortalecimento de propostas educativas inovadoras e socialmente comprometidas.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática:** da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2012.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 2011.

FLORIDI, Luciano et al. **AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society.** Minds and Machines, 2018.

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

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover:** as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2014.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar.** São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

MATTA, Alfredo E.R; SILVA, Francisca de P.S; BOA VENTURA, Edivaldo M. **Design Based Research ou pesquisa de desenvolvimento:** metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v.23, n.42, p.23-36, 2010.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** Porto Alegre: Penso, 2018.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez, 2000.

SELWYN, Neil. **Education and Technology:** Key Issues and Debates. London: Bloomsbury, 2016.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica.** Campinas: Papirus, 2008.

UNESCO. **Inteligência Artificial e Educação:** orientações para formuladores de políticas. Paris, 2021.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CAPÍTULO II

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO SUPORTE PARA APLICAÇÃO DE REANIMAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Juliana Gerhardt Soares Fortunato[4]; Tatiana Justino da Silva[5].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-02

RESUMO: Objetivo: avaliar as respostas do ChatGPT a perguntas acerca das atitudes a serem tomadas para aplicação de reanimação cardiorrespiratória em uma Unidade de Terapia Intensiva. Método: Estudo descritivo com uma abordagem quantitativa. Avaliou o uso do ChatGPT, com os critérios, conformidade com literatura e clareza profissionais com base nas diretrizes da American Heart Association (2020). A análise realizada por dois avaliadores envolveu a comparação das respostas do ChatGPT com conformidade com literatura e clareza das respostas. Resultados: apesar do ChatGPT mostrar respostas acessíveis e rápidas, possuí uma porcentagem de inconsistência na sequência das respostas em relação a literatura, já em relação a clareza apenas 33,3% foram totalmente claras e demais tiveram um nível de concordância satisfatório. Isso demonstra que apesar do pontecial do ChatGPT, as respostas devem ser filtradas, usadas de forma ética e cautelosa, devido nem todas as respostas terem referências baseadas em evidências científicas. Além disso, foram evidênciados riscos de dependência da ferramenta, podendo assim, gerar dificuldades no desenvolvimento de pensamento crítico nas tomadas de decisões. Considerações finais: embora o ChatGPT sirva como ferramenta para auxiliar no suporte na tomada de decisões, deve ser usado de forma cautelosa para garantir uma conduta segura para o paciente. Portanto, as várias tecnologias disponíveis podem servir como auxílio e não como substitutas do profissional, para que o cuidado seja seguro e preciso.

PALAVRAS-CHAVE: Unidades de terapia intensiva. Reanimação cardiopulmonar. Enfermagem.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS SUPPORT FOR CARDIOPULMONARY RESUSCITATION IN THE INTENSIVE CARE UNIT

ABSTRACT: Objective: evaluate ChatGPT's responses to questions about actions to be taken when applying cardiopulmonary resuscitation in an Intensive Care Unit. Method: Descriptive study with a quantitative approach. The use of ChatGPT was evaluated, with criteria, compliance with the literature, and professional clarity based on the guidelines of the American Heart Association (2020). The analysis carried out by two evaluators involved comparing ChatGPT responses with compliance with the literature and clarity of the responses. Results: although ChatGPT showed accessible and fast responses, it had a percentage of inconsistency in the sequence of responses in relation to the literature, while in relation to clarity, only 33.3% were completely clear and the rest had a satisfactory level of agreement. This demonstrates that despite ChatGPT's potential, the responses must be filtered, used ethically and cautiously, since not all responses have references based on scientific evidence. In addition, risks of dependence on the tool were evidenced, which can thus generate difficulties in the development of critical thinking in

4 http://lattes.cnpq.br/1045834924618603. https://orcid.org/0000-0003-3806-9380. E-mail: juliana. gersoares@gmail.com.
5 http://lattes.cnpq.br/4268163822950592. https://orcid.org/0009-0001-5037-5455. E-mail: tatiana_ enf.ufrj@yahoo.com.br.

decision-making. Final considerations: although ChatGPT serves as a tool to assist in decision-making, it should be used cautiously to ensure safe conduct for the patient. Therefore, the various technologies available can serve as an aid and not as a substitute for the professional, so that care is safe and accurate.

KEYWORDS: Intensive care units. Cardiopulmonary resuscitation. Nursing.

INTRODUÇÃO

A unidade de terapia intensiva (UTI) é um setor hospitalar que dispõe de atendimento de alta complexidade (Silva F.E.A. *et al*, 2022), (Nascimento, 2021), identificado como um espaço de alta tecnologia e cuidados intensivos, onde a tomada de decisão deve ser rápida e precisa, especialmente diante de situações com risco eminente de morte (Brito *et al*, 2024), (Freitas *et al*, 2024), (Silva B.C. *et al*, 2021).

As UTI são unidades projetadas para fornecer cuidados a pacientes críticos, (Oliveira *et al*, 2023), (Silva F.E.A. *et al*, 2022) visto que os mesmos necessitam de monitorização constante e de cuidados especializados e contínuos, devido a possibilidade de mudança súbita no quadro clínico (Souza *et al*, 2024), (Freitas *et al*, 2024).

Para prestar uma assistência contínua e de qualidade nessas unidades, faz-se necessário a atuação de equipes multiprofissionais (Souza *et al*, 2024), (Brito *et al*, 2024, (Chagas *et al*, 2024), (Freitas *et al*, 2024). Estas devem ser compostas por profissionais que disponham de conhecimento técnico-científico e habilidades no ato de cuidar, atento às intercorrências e emergências que possam ocorrer (Silva F.E.A. *et al*, 2022), (Lara *et al*, 2021).

Uma das emergências frequentes em UTI é a Parada cardiorrespiratória (PCR), devido à instabilidade hemodinâmica dos pacientes (Lara *et al*, 2021). Nos Estados Unidos da América, a incidência da PCR intra-hospitalar é de aproximadamente 1,2% para adultos internados nos hospitais (AHA, 2020). Devido escassez de dados em relação à incidência no Brasil, a Sociedade Brasileira de Cardiologia estima que ocorram aproximadamente 320.000 paradas cardiorrespiratórias (PCR) por ano, sendo assim, considerada um problema de saúde pública (Silva L.B., 2021), (Acadroli; Nobre, 2023).

O tipo de PCR pode ser categorizado em relação ao ritmo apresentado, podendo ser chocável ou não chocável. Sendo eles, respectivamente, Fibrilação ventricular (FV), Taquicardia Ventricular sem pulso (TVSP) e Assistolia, Atividade Elétrica Sem Pulso

(AESP) (Lara *et al*, 2021). Segundo estudo realizado no Sul do Brasil, o ritmo inicial mais comum foi AESP e o seguinte Assistolia, sendo hipóxia a causa imediata em mais da metade dos casos (Terra *et al*, 2024).

Com relação ao tempo, um estudo multicêntrico, descreveu que 66,9% dos pacientes avaliados obtiveram Retorno da Circulação Espontânea (RCE) com um intervalo mediano de 7 minutos, enquanto 33,1% não tiveram êxito com intervalo médio de 20 minutos, isso contando o tempo do início das compressões até Retorno da Circulação Espontânea (RCE), considerando que a maioria dos eventos ocorrem em UTI (Terra *et al*, 2024), onde as PCRs devem ser assistidas, devido à monitorização constante.

A identificação precoce da PCR e do ritmo inicial é de extrema importância, assim como, realização da Ressuscitação cardiopulmonar (RCP) de qualidade, já que, refletem diretamente na redução das taxas de mortalidade e prevenção de sequelas neurológicas pós-PCR. Para tal ação, a execução da RCP deve ser baseada nas diretrizes recomendas pela *American Hearth Association* (AHA), (Morais *et al*, 2025), (Terra *et al*, 2024) pois estão baseadas nas melhores evidências científicas.

A utilização desses protocolos auxilia o profissional na tomada de decisão, na legitimação das práticas e na segurança do exercício da prática clínica. Essa padronização de condutas a serem seguidas, funciona como facilitadora da abordagem terapêutica (Freitas *et al*, 2024).

Diante desses fatos, o profissional necessita de constate atualização e busca de informações, para prestar uma assistência de qualidade (Terra *et al*, 2024) (Freitas *et al*, 2024). Atualmente, ocorre a era da informação, especialmente com o surgimento da Inteligência Artificial (IA).

Ela permite o acesso a uma grande quantidade de informações, de forma rápida e prática. É capaz de gerar textos em respostas a perguntas e comandos do usuário (Silva JRA, 2024). Portanto, essa ferramenta representa uma mudança significativa na busca de informações, porém tornar-se necessário filtrar e interpretar as respostas fornecidas.

Essa tecnologia está modificando a forma que profissionais e estudantes da saúde adquirem e aplicam seus conhecimentos (Goes *et al*, 2024) Ela permite suporte para tomada de decisão e simulações de cenários clínicos, viabilizando o aprendizado ou o

treinamento prático, proporcionando assim, o desenvolvimento e o refinamento das habilidades clínicas (Silva JRA, 2024).

Porém também emerge da utilização da inteligência artificial a questão ética, referente, como por exemplo, a privacidade dos dados de pacientes, além da confiabilidade das respostas. Nesse sentido, a inteligência artificial deve ser vista como uma ferramenta que auxilia o profissional e não o substitui. Em consequência disso, deve-se ter cautela no seu uso, pois o profissional deve exercer pensamento crítico na tomada de decisão, para não se tornar dependente da tecnologia (Monsou *et al*, 2025).

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo, avaliar as respostas do ChatGPT a perguntas acerca das atitudes a serem tomadas para aplicação de reanimação cardiorrespiratória em uma Unidade de Terapia Intensiva.

METODOLOGIA

Estudo quantitativo com uma abordagem descritiva, que avaliou através de análise das respostas fornecidas por inteligência artificial, as atitudes a serem tomadas para aplicação de reanimação cardiorrespiratória em uma Unidade de Terapia Intensiva.

Foram elaboradas 6 perguntas sobre o atendimento a um paciente em parada cardiorrespiratória em uma Unidade de Terapia Intensiva e as condutas a serem tomadas durante a reanimação. As perguntas foram baseadas nos fluxogramas de atendimento fornecidos pela *American Heart Association* (AHA) (AHA, 2020) sobre o atendimento prestado no suporte avançado de vida (ACLS).

O texto das perguntas foi formulado em português e inserido no ChatGPT 4.0. As perguntas elaboradas pelos avaliadores foram: 1 Como identificar uma PCR?; 2 Quais ritmos são chocáveis?; 3 Quais ritmos não são chocáveis?; 4 Quais as medicações utilizadas durante a RCP?; 5 Como aplicar uma RCP de qualidade?; 6 Quais são as causas reversíveis na PCR?. Foi inserida uma pergunta por vez, e para cada uma, foi iniciado uma novo ChatGPT, sendo as respostas registradas em um quadro pré-definido pelas pesquisadoras

As respostas foram analisadas, independente por dois pesquisadores com base na fonte citada da *American Heart Association*. Cada questão foi avaliada considerando 2

critérios: conformidade com as evidências científicas e clareza das respostas. Cada critério foi avaliado de acordo com a escala de *likert* usando a seguinte forma de classificação: Discordo Totalmente, Discordo, Indiferente, Concordo e Concordo totalmente.

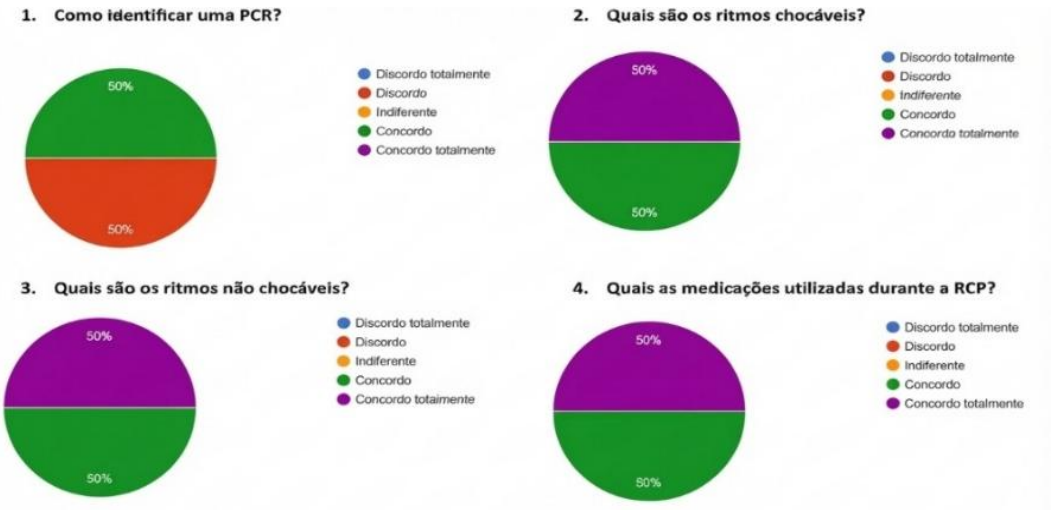
Para avaliação do critério conformidade com as evidências científicas, foi avaliado concordância das respostas do ChatGPT em relação ao padrão ouro, que são as diretrizes da *American Heart Association*.

Após a montagem da escala, a mesma foi inserida no *Google forms* e cada pesquisador respondeu de forma independente, gerando assim, os dados através dos gráficos para a apresentação dos resultados e a discussão do estudo. Os resultados foram colocados de acordo com a porcentagem gerada para cada pergunta analisada.

RESULTADOS

Na avaliação do ChatGPT a figura 1 demonstra o resultado das avaliações em porcentagem em relação a conformidade com a literatura, na pergunta 1, houve uma divergência entre os avaliadores, pois 50% estão em concordância e 50% discordaram, já nas questões 2, 3, 4, houve uma relação de 50% para concordo e 50% concordo totalmente. Apenas as perguntas 5 e 6 tiveram resposta unânime dos avaliadores de que estava em concordância total com a literatura.

Figura 1: Gráficos de avaliação das respostas informadas pelo ChatGpt acerca da conformidade com a literatura. Rio de Janeiro, 2025.

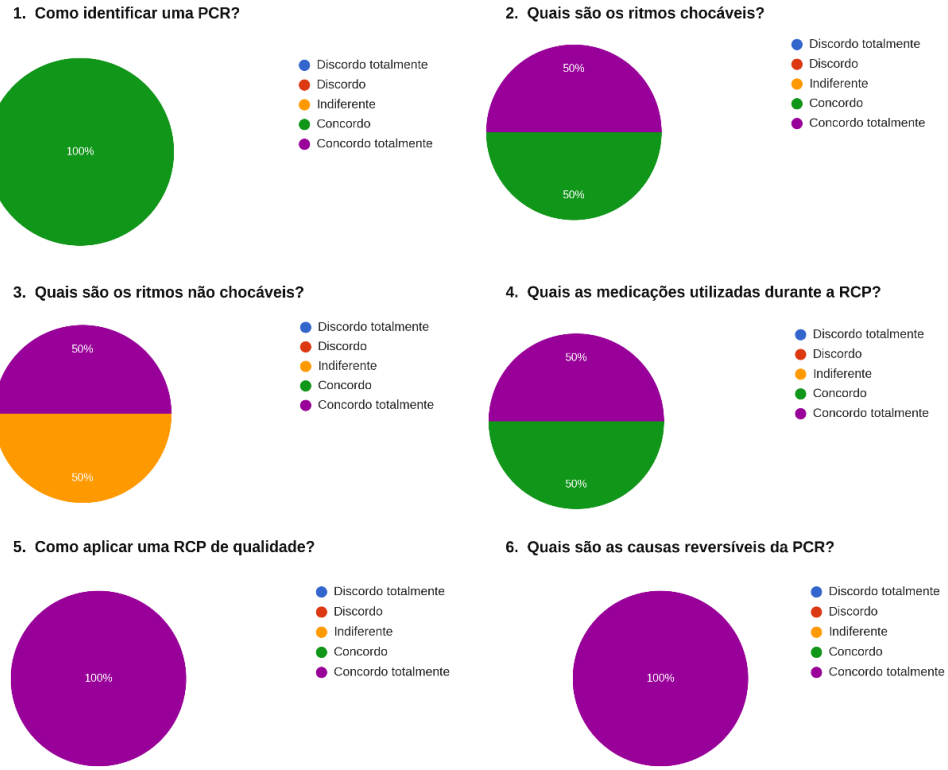




Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para avaliação em relação a clareza das informações fornecidas, a figura 2 mostrou que, a pergunta 1 teve 100% de concordância, as perguntas 2 e 4 tiveram uma concordância de 50% para concordo e 50% para concordo totalmente. Já a pergunta 3 um dos avaliadores concordou totalmente e o outro avaliou como indiferente. Para as perguntas 5 e 6 ambos concordaram que as respostas apresentadas estavam totalmente claras.

Figura 2: Gráfico de avaliação das respostas informadas pelo ChatGpt acerca da clareza das informações disponíveis. Rio de Janeiro, 2025.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

DISCUSSÃO

O estudo foi discutido em tópicos, para que haja uma melhor compreensão dos achados em relação às respostas do ChatGPT, a *American Heart Association* e outros achados encontrados na literatura. A apresentação dos resultados, no que diz respeito à concordância com as respostas fornecidas pelo ChatGpt, foi disposta foi em 5 temáticas, que ficaram distribuídas da seguinte maneira: Identificação precoce e início imediato da RCP; Ritmo inicial e condução da RCP; Medicações utilizadas na RCP; A importância da RCP de qualidade e Causas reversíveis de uma PCR. Após estas temáticas, apresentou-se a opinião dos pesquisadores em relação à clareza dos dados expostos.

IDENTIFICAÇÃO PRECOCE E INÍCIO IMEDIATO DA RCP

A resposta do chat envolve ver, ouvir e sentir, para identificação da PCR. O estudo está sendo conduzido num contexto de terapia intensiva e os avaliadores das respostas também são especialistas. Desta forma, diferente de leigos, ao atenderem uma PCR, o profissional intensivista, deve ter a capacidade de identificar a PCR no que diz respeito ao binômio: falta de responsividade e de pulso palpável. Apesar da resposta do chat estar de acordo com o atendimento da PCR de forma geral, quando aplicado ao cenário da terapia intensiva, não está totalmente de acordo com o preconizado.

O atendimento aplicado a PCR é atualizado a cada 5 anos, em 2005 preconizava para o reconhecimento a realização de checagem de respiração através do procedimento ver, ouvir e sentir, para o início das compressões. Na publicação 2010 houve uma mudança do método de reconhecimento, abolindo assim o anterior, preconizando a verificação da falta de responsividade, da respiração ausente ou anormal (gasping), da verificação pulso em 10 segundos, para iniciar as compressões. Na edição de 2015 foi proposto que a verificação do pulso e da respiração sejam realizados simultaneamente em até 10 segundos, para diminuir o tempo de início das compressões (Vicente *et al*, 2024).

O início precoce da RCP reflete diretamente na sobrevivência do paciente, por isso, quando a PCR ocorre em ambiente intra-hospitalar, no setor de cuidados intensivos, tem melhor desfecho, pois os pacientes encontram-se monitorizados permitindo assim, identificação e o atendimento mais rápido (Terra *et al*, 2024).

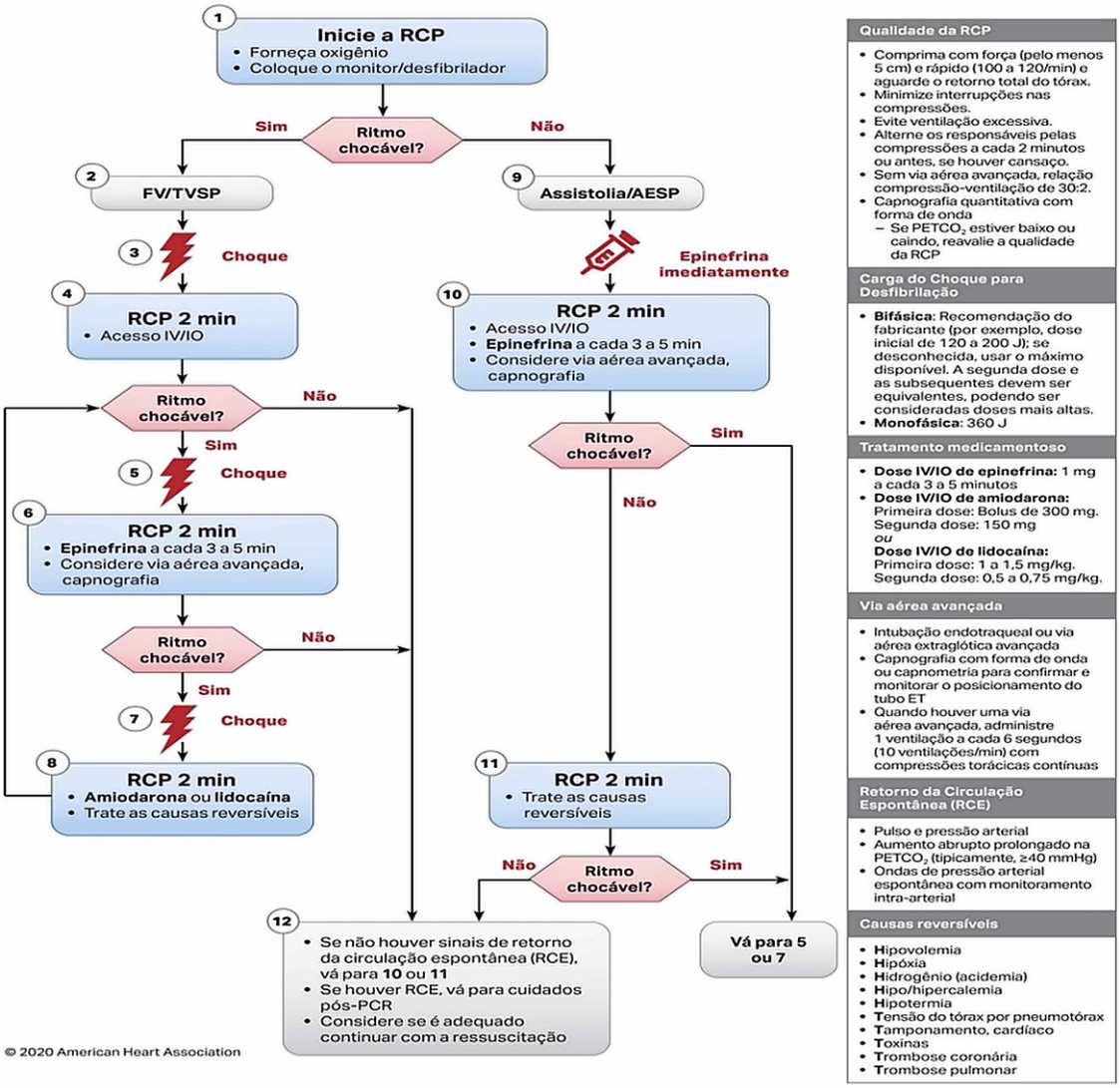
Segundo Shibata *et al* (2023), pesquisas mostraram que 79% dos pacientes internados que tiveram uma PCR apresentaram alterações significativas nos sinais vitais antes da sua ocorrência e uma mortalidade de 54%. Na tentativa de diminuir essas porcentagens, na Europa, implantou-se o uso de pontuação, esse sistema atribui pontuação agregada com base em parâmetros dos sinais vitais. Combinando escores de alerta precoce à monitorização de sinais vitais, houve uma redução de 6% de paradas cardíacas nos hospitais que adotaram esse sistema.

A inteligência artificial pode ser utilizada para avaliar e monitorar esses escores auxiliando os profissionais no processo de cuidar. Segundo evidenciado num estudo, a previsão de uma PCR pela inteligência artificial revelou que o algoritmo utilizado conseguia prever a ocorrência com 12 horas de antecedência possibilitando ações precoces que permitiram evitar o evento (Lemos *et al*, 2024).

RITMO INICIAL E CONDUÇÃO DA RCP

Conforme o algoritmo de PCR para adultos disponibilizado na versão 2020 da AHA os ritmos chocáveis são Fibrilação Ventricular (FV) e Taquicardia Ventricular sem pulso (TVsp), e os não chocáveis são Assistolia e Atividade Elétrica Sem Pulso (AESP). A conduta a ser seguida pelo profissional dependerá desta classificação, como exemplificado na figura a seguir.

Figura 3: Algoritmo de PCR para adultos. Rio de Janeiro, 2025.



Fonte: AHA, 2020.

Em relação aos ritmos chocáveis e não chocáveis e a condução da RCP as avaliadoras concordaram com as respostas fornecidas pelo ChatGPT, porém não houve uma concordância total de ambas, devido a sequência do detalhamento das respostas estarem incompletos de acordo com uma delas.

Comparando a literatura com o ChatGPT os ritmos apresentados estão corretos, porém a sequência da resposta em que relata o fluxograma, ou seja, o passo a passo, no que se refere aos ritmos chocáveis, não relata que o uso da adrenalina é feito a partir do segundo choque. E nos ritmos não chocáveis, não informa toda sequência detalhada como por exemplo, o tempo de reavaliação do pulso.

A constante atualização dos profissionais faz-se necessária, devido a dificuldade, em alguns casos que a equipe apresenta em identificar o ritmo de parada (Barros *et al*, 2024), (Lara *et al*, 2021). Nesse sentido, como aliado do profissional o dispositivo externo automático (DEA) torna-se um facilitador na conduta, pois é autoinstrutivo, avalia o ritmo e auxilia através de comando de voz, porém o profissional precisa adquirir conhecimento para o seu manuseio (Almeida *et al,* 2024).

Além disso, segundo Goes *et al* (2024), foi criado um Chatbot para ensinar leigos o manejo da pessoa em PCR. Outra opção, segundo Canário *et al* (2024), são os aplicativos móveis, que podem ser usados para orientar a pessoa na execução de uma PCR de qualidade. Para auxílio do profissional, existe o *Lund University Cardiac Assist System* (LUCAS) que é reconhecido pelas diretrizes da *American Heart Association e European Resuscitation Council* (ERC), utilizados em casos de dificuldade da RCP manual.

A utilização das novas tecnologias e técnicas exerce uma propensão para melhoria dos desfechos clínicos frente a uma RCP. Essas podem ser utilizadas para simulações clínicas e práticas auxiliando na habilidade técnicas, reduzindo assim os erros e contribuindo para confiança do profissional em suas capacidades. Vale ressaltar também, que as práticas baseadas em evidências e treinamentos contínuos contribuem para aumentar as taxas de sobrevivência, garantindo melhores resultados pós-parada (Nascimento *et al*, 2025).

MEDICAÇÕES UTILIZADAS NA RCP

No que diz respeito a essa temática, houve uma das avaliadoras que concordou totalmente e a outra apenas concordou com a resposta do ChatGPT. O fato de uma delas não concordar totalmente, foi devido a resposta do ChatGPT deixar de explicar o momento certo de iniciar a adrenalina conforme a categorização dos ritmos e que a 2° dose de Amiodarona não é feita em bolus.

No referente às medicações a AHA traz em seu algoritmo de PCR para adultos no tópico tratamento medicamentoso as seguintes medicações: Epinefrina 1mg a cada 3 a 5 minutos nos ritmos chocáveis a partir do 2° choque e nos ritmos não chocáveis inicia de forma precoce; no caso dos ritmos chocáveis, após o 3° choque utiliza-se o antiarrítmico

Amiodarona, sendo 1° dose em bolus de 300mg via intravenosa e 2° dose 150mg em infusão contínua, caso não esteja disponível, pode ser substituída por lidocaína, sendo 1° dose de 1 a 1,5mg e 2° dose 0,5 a 0,75mg/kg. As demais medicações como bicarbonato de sódio e Sulfato de magnésio são utilizadas em situações específicas. As informações trazidas pelo ChatGPT abordaram, o nome da medicação, sua indicação e doses utilizadas.

Conforme, Feliciano et al (2023), a adrenalina é a medicação que a equipe de enfermagem tem mais conhecimento, apresentando dificuldade em relação as demais que são utilizadas na RCP.

O enfermeiro assume um papel importante antes, durante e após a PCR, sendo uma de suas responsabilidades manter o carrinho de parada organizado e com todas as medicações e materiais de forma estruturada (Pereira *et al*, 2021).

A IMPORTÂNCIA DA RCP DE QUALIDADE

Segundo a AHA existem pontos importantes a serem seguidos para alcançar uma RCP de qualidade que são: compressões entre 5 e 6 cm de profundidade, mantendo uma frequência de 100 a 120 por minuto e permitindo o retorno completo do tórax para que haja o preenchimento cardíaco; sem via avançada relação compressão/ventilação 30:2; minimizando interrupções excessiva, também evitando ventilações excessivas; alternando os responsáveis pelas compressões a cada 2 minutos ou antes, se houver cansaço e utilizar capnografia quantitativa com forma de onda. No quesito, as informações prestadas pelo ChatGPT foram detalhadas e idênticas as recomendações das diretrizes da AHA.

No que se refere a qualidade da RCP as duas avaliadoras concordaram totalmente com a resposta fornecida pelo ChatGPT, a informação apresentada continha o passo a passo detalhado de toda sequência e os parâmetros utilizados para que ocorra uma. condução eficiente e eficaz da RCP.

Segundo Morais *et al* (2025), as ações mais mencionadas em artigos sobre a manobra de RCP são: compressões torácicas e ventilação de alta qualidade, uso de DEA e administração de Epinefrina. Atualmente sabe-se que a qualidade da RCP reflete

diretamente no desfecho positivo para o paciente. Sendo assim, a RCP de qualidade diminui a taxa de mortalidade e sequelas (Terra *et al*, 2024).

De acordo com Katircioglu *et al* (2023), quanto maior o tempo de duração da RCP menores são as chances de sobrevivência. A *American Heart Association* (2020), traz a importância da utilização de dispositivos de *feedback* visual em tempo real para manter a qualidade da RCP que são Pressão Arterial Invasiva para mensurar a pressão arterial sanguínea e a capnografia (ETCO2) para mensurar a concentração de CO2 no ar expirado.

Através das ondas observadas no monitor o profissional terá uma noção se a aplicação da RCP está eficaz, caso esteja abaixo recomenda a reavaliar a qualidade da RCP. Segundo Nascimento *et al* (2025) esses dispositivos de *feeback* imediato contribuem para compressões de qualidade, redução de interrupções desnecessárias, permitindo a correção em tempo real e com isso um melhor desfecho.

CAUSAS REVERSÍVEIS DE UMA PCR

A *American Heart Association* descreve como causas reversíveis de uma PCR a hipovolemia, hipóxia, hidrogênio (acidose), hipo/hipercalemia, hipotermia, tensão do tórax por pneumotórax, tamponamento cardíaco, toxinas, trombose coronária e trombose pulmonar. Na resposta do ChatGPT foram informadas as mesmas causas, além de explicar o significado de cada uma, devido a isso as avaliadoras concordaram totalmente com a resposta disponibilizada.

Conforme Rosa *et al* (2022) após considerar o algoritmo da Suporte Avançado de Vida (SAV), deve ser feito simultaneamente o tratamento das causas reversíveis e a ressuscitação cardiopulmonar. Esse tratamento será de acordo com a causa, abordando as medidas terapêuticas para cada situação.

Como aliado, para auxiliar na identificação das causas reversíveis de uma PCR temos o ultrassom point-of-care (POCUS), que é feito a beira leito, permitindo melhorar o atendimento, aumentando assim as chances de sobrevida do paciente possibilitando, por exemplo, a observação de um derrame pericárdio com tamponamento, entre outras causas (Bilouro *et al*, 2024).

A CLAREZA DAS RESPOSTAS SEGUNDO A PERCEPÇÃO DOS AVALIADORES

As respostas apresentadas tiveram uma boa concordância com relação a sua clareza, para o entendimento de quem as leem. Embora na pergunta sobre os ritmos não chocáveis foi considerada na avaliação da escala indiferente por um dos avaliadores devido não ter uma sequência exata do tema abordado, deixando margem para erros na forma de conduta a ser seguida. No entanto, houve uma porcentagem de 33,3% de concordância total para o esclarecimento das perguntas.

Diante disso, podemos entender que o ChatGPT é uma boa ferramenta, apresenta nível de clareza aceitável, porém nem sempre utiliza uma referência para o tema abordado, o que pode gerar alguns impasses na condução correta a ser seguida. A falha na precisão pode ser atribuída a forma genérica que o ChatGPT foi programado para gerar dados, mostrando sua limitação em responder perguntas altamente técnicas (Silva JRA, 2024)

A evolução rápida e constante das tecnologias desperta dúvidas, sobre sua confiabilidade, segurança e ética do uso dessas ferramentas, especialmente quando a pessoa que utiliza não tem conhecimento nenhum sobre o tema pesquisado, não realizando assim, a filtragem dessas respostas. Nesse sentido um dos principais desafios é garantir a precisão e significância das respostas oferecidas pela inteligência artificial, principalmente na área da saúde, que as informações erradas ou confusas podem gerar consequências graves. Em estudo examinou a base de conhecimento e resolução de questões do ChatGPT sobre a insuficiência cardíaca, revelou que 20% das respostas apresentaram algum tipo de erro ou inconsistência e 80% apresentaram-se em conformidade com a literatura (Lemos *et al*, 2024).

A inteligência artificial tem grandes utilidades para educação e suporte a decisões clínicas, porém torna-se necessário o acompanhamento desse estudante e formas de averiguação das informações para saber se são de qualidade e precisas para serem aplicadas (Silva JRA, 2024)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto nesse estudo, pode-se observar que a utilização do ChatGPT pelo profissional de saúde, em relação as atitudes a serem tomadas para aplicação de reanimação cardiorrespiratória em uma Unidade de Terapia Intensiva deve ser feita de forma cautelosa, pois nem sempre as respostas são geradas através de referência que seja baseada em evidências científicas e/ou atualizadas, algumas vezes elas são sintetizada através de uma grande quantidade de informações que estão em bancos de dados e isso pode gerar imprecisões, o que pode acarretar uma conduta inapropriada e danos ao paciente.

Portanto, as várias tecnologias disponíveis podem servir de auxílio ao profissional, porém há necessidade de que o mesmo desenvolva pensamento crítico ao utilizá-las para beneficência do paciente, aplicando-a de forma segura e precisa.

REFERÊNCIAS

ACADROLI R.A.; NOBRE L.F.M. O nível de conhecimento dos alunos sobre o atendimento de suporte básico à vida na parada cardiorrespiratória em uma universidade do oeste do paraná. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences,** *[S. l.]*, v.5, n.3, p. 451-471, jun. 2023. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n3 p451-471. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/ view/295.

ALMEIDA, T.A.P. *et al*. Conhecimento teórico da equipe de enfermagem no atendimento à parada cardiorrespiratória no adulto. **Research, Society and Development,** [s.l.], v. 13, n. 4, p. 1-18, e7913445573, 2024. ISSN 2525-3409. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i4.45573. Disponível em: https://www.researchgate. net/publication/380173425_Conhecimento_teorico_da_equipe_de_enfermagem_no_aten dimento_a_parada_cardiorrespiratoria_no_adulto.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. Highlights guidelines for CPR and ECC of the 2020 American Heart Association. [S.l.]: **American Heart Association,** 2020. Disponível em: https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/cpr-guidelines-files/highlights/ hghlghts_2020_ecc_guidelines_english.pdf.

BARROS, F.L. *et al.* Percepção dos enfermeiros sobre a ressuscitação cardiopulmonar adulto em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Contemporânea,** [s.l.], v. 4, n. 2, p. 1-22, 2024. ISSN 2447-0961. DOI: 10.56083/RCV4N2-087. Disponível em: https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/ view/3318.

BILOURO, M.A.M. *et al*. Os benefícios do Ultrassom Point-of-care (POCUS) na emergência. **Revista Eletrônica Acervo Saúde,** [s.l.], v. 24, n. 4, p. 1-8, 2024. ISSN 2178-2091 DOI: https://doi.org/10.25248/REAS.e15458.2024. Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/15458.

BRITO, B.S. *et al*. Os desafios da gestão da equipe multidisciplinar na manutenção da segurança do paciente em unidades de terapia intensiva. **Revista Diálogos em Saúde,** [s.l.], v. 7, n. 1, p. 246-263, jan./maio 2024. ISSN 2596-206X. Disponível em: https://periodicos.iesp.edu.br/dialogosemsaude/article/view/723.

CANÁRIO, M.N.M. *et al*. Recursos tecnológicos disponíveis para o aperfeiçoamento do processo de reanimação cardiopulmonar: revisão integrativa. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos,** [s.l.], v.7, n.14, e151321, jan./jul. 2024. ISSN: 2595-1661. Disponível em: https://revistajrg.com/index.php/jrg.

CHAGAS, K.V.B.L *et al*. A importância da equipe multidisciplinar na reabilitação de pacientes críticos: avaliando a colaboração entre profissionais de saúde na reabilitação de pacientes de UTI. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences,** São Paulo, v. 6, n.1, p. 174-183, nov.-jan. 2024. ISSN: 2674-8169. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v6n1p174-183. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/1195.

FELICIANO, G. J. *et. al*. Conhecimento da equipe de enfermagem frente uma paradacardiorrespiratória em uma unidade de terapia intensiva. **Revista Master Ensino, Pesquisa e Extensão,** [S. l.], v. 8, n. 15, p 1-11, 2023. DOI: 10.47224/revistamaster.v8i15.427. Disponível em: https://revistamaster.emnuvens.com.br/RM/article/view/427.

FREITAS, N.L.R. *et al*. A importância da equipe multidisciplinar no cuidado de pacientes críticos em UTI. **Revista Cedigma.** São Luís- MA, v.2, n.4, p. 18-33, 2024. ISSN 2966-1218. DOI: doi.org/10.70430/t3s4r538. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/1195.

GOES, L.A.C. *et al*. Avaliação de um assistente virtual inteligente (chatbot) no procedimento de ressuscitação cardiopulmonar. **Journal of Health Informatics,** Brasil, v. 16, n. Especial, nov. 2024. DOI: 10.59681/2175-4411.v16.iEspecial.2024.1256. Disponível em: https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/1256.

KATIRCIOGLU, K. *et al.* Cardiac arrest patients admitted to intensive care unit after cardiopulmonary resuscitation: a retrospective cohort study to find predictors for mortality. **Brazilian Journal of Anesthesiology.** "https://www.sciencedirect.com/journal/brazilian-journal-of-anesthesiology-english-edition"(English Edition), v.73, n.4, p.401-408, jul. 2023. https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.03.013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0104001421001445?via%3Dihub.

LARA, A.P.M *et al*. Enfermagem no atendimento de parada cardiorrespiratória em terapia intensiva. **Revista Remecs -** Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, *[S. l.]*, v.2, n.2, p. 25, 2021. Disponível em: https://www.revistaremecs.com.br/index.php/remecs/article/view/677.

LEMOS, A.T.N. *et al*. Use of ai in the icu for monitoring critically ill patients: a literature review. In: **The Impact of Innovation:** Navigating Through Multidisciplinary Research, *[S. l.]*, 1º ed. Seven Editora, 2024. DOI: https://doi.org/10.56238/sevened2024.031-059. Disponível em: https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/5996.

MANSOUR, K.M.K. *et al*.. O uso do ChatGPT por profissionais e estudantes da área da saúde: uma revisão sistemática. **Revista Interfaces Saúde Humanas e Tecnologias, Santa Cruz do Sul –** RS, v.13, n.1, p.5307-5316, maio 2025. DOI: 10.16891/2317-

434X.v13.e5.a2025.id2350. Disponível em: https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/2350.

MORAIS B.K.R *et al*. Ressuscitação Cardiopulmonar na Gestação: uma revisão integrativa. **JNT Facit Business and Technology Journal,** *[S. l.]*, ed. 60. v. 01. p. 489-494, fluxo contínuo, mar. 2025. ISSN: 2526-4281. Disponível em: http://revistas.faculdadefacit.edu.br.

NASCIMENTO, F.J. Humanização e tecnologias leves aplicadas ao cuidado de enfermagem na unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática. **Revista Nursing (ed. bras. impr.),** São Paulo - SP, v.24, n.279, p.6035-6044, ago. 2021. DOI: https://doi.org/ 10.36489/nursing.2021v24i279p6035-6044. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/ portal/resource/pt/biblio-1343508.

NASCIMENTO, G.L.S. *et al*. Efetividade da Reanimação Cardiopulmonar na Emergência: Atualizações e Boas Práticas em Suporte Avançado de Vida. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences,** *[S. l.]*, v.7, n.2, p.60-71, fev. 2025. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p60-71. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/5099.

OLIVEIRA, A.C.S. *et al*. Humanização em unidade de terapia intensiva: cuidados da equipe multiprofissional ao paciente e familiares. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação,** São Paulo-SP, v. 9, n. 9, p. 649-660, set. 2023. ISSN - 2675 – 3375. DOI: doi.org/10.51891/rease.v9i9.10950. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10950.

PEREIRA, E.R. *et al*. Cuidados de enfermagem ao paciente pós-parada cardiorrespiratória: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development,** *[S. l.]*, v. 10, n.4, e9310413861, 2021. ISSN 2525-3409. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13861. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/13861/12455/181065.

ROSA, L.H.P.S. *et al*. Abordagens e detalhamento do manejo da pcr traumática. In: BRAGA, D.L.S. (Org). **Reflexões e Inovações Multidisciplinares em Saúde no Século XXI.11ed.** Florianopolis: Instituto Scientia, 2022. p. 235–244. ISSN 2525-3409. DOI: 10.55232/1082026. Disponível em: https://institutoscientia.com/wp-content/uploads/2022/06/capitulo-saude-18.pdf.

SHIBATA, L.K.; GENTIL, S.R.; SIMONETTI, S.H. The use of early warning score in cardiology: integrative review. **Research, Society and Development,** *[S. l.]*, v. 12, n. 4, e7112440945, 2023. ISSN 2525-3409. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i4.40945. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40945.

SILVA, B.C. *et al*. The importance of the multiprofessional team in the intensive care unit. **Facit Business and Technology Journal,** *[S. l.]*, v. 1, n. 31, p. 27-37, out/nov 2021. ISSN: 2526-4281. Disponível em: https://revistas.faculdadefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/1260.

SILVA, F.E.A. *et al*. A Importância da Comunicação entre a Equipe Multiprofissional para o Paciente Internado na Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Interfaces:** Saúde, Humanas e Tecnologia, *[S. l.]*, v. 10, n.1, p. 1240-1243, 2022. ISSN: 2317-434x. DOI: 10.16891/2317-434X.v10.e1.a2022. Disponível em: https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/989.

SILVA, JRA. **Análise do desempenho do ChatGPT em responder perguntas acadêmicas sobre insuficiência cardíaca.** Orientador: Luciana Moisés Camilo. 2024.50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Instituto Federal Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Realengo - RJ, 2023. Disponível em: https://repositorio.ifrj.edu.br/xmlui/handle/20.500.12083/1257.

SILVA, L.B. **Capacitação em reanimação cardiopulmonar para crianças do ensino fundamental 2 em um colégio de Porto Alegre – RS**. Orientador: Prof.a Dra. Rosane Mortari Ciconet. 2021.73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Porto Alegre – RS, 2021 Disponível em: https://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/12392.

SOUZA, F.F. *et al*. O contexto da equipe multiprofissional na terapia intensiva. **Revista Foco,** *[S. l.]*, v.17, n.9,p.1-13, e5976-e5976, 2024. ISSN: 1981-223x. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n9-075. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5976.

TERRA, J.S *et al*. Características clínicas de reanimações cardiopulmonares intra-hospitalares registradas em prontuário: estudo transversal. **Revista enfermagem UERJ,** Rio de Janeiro, v. 32, e75859, 2024. DOI: https://doi.org/10.12957/reuerj.2024.75859. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/enfermagemuerj/article/view/75859.

VICENTE, D.A.R. *et al*. Patients in cardiorespiratory arrest in intra- and extra-hospital environments. **Brazilian Journal of Health Review,** Curitiba, v. 7, n. 1, p. 972-994, jan./fev., 2024. ISSN: 2595-6825. DOI:10.34119/bjhrv7n1-075. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/66287.

CAPÍTULO III

AUTODIAGNÓSTICO DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA PARA USUÁRIOS: PROPOSTA DE INSTRUMENTO EDUCATIVO BASEADO EM RISCOS E BOAS PRÁTICAS

Igor Guimarães Pedreira[6].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-03

RESUMO: Este capítulo propõe o AutoDiag-CSF, instrumento de autodiagnóstico de segurança cibernética com 24 itens destinado a usuários finais e organizado nas seis funções do NIST Cybersecurity Framework 2.0 (CSF 2.0): Governar, Identificar, Proteger, Detectar, Responder e Recuperar. A proposta resulta de uma revisão de escopo das escalas de comportamento seguro publicadas entre 2015 e 2026, complementada por documentos do NIST, da ENISA e da normativa brasileira recente, e de um procedimento de derivação de itens a partir das funções do framework. Entre os nove instrumentos e guias comparados, nenhuma escala voltada ao usuário final cobre a função Governar, e Recuperar aparece somente nas escalas de resiliência. SeBIS, HAIS-Q e ESBS medem intenção e comportamento com confiabilidade documentada, mas concentram seus itens em Proteger e Detectar. O instrumento associa cada item a um risco e a uma recomendação, usa escala de concordância de cinco pontos, calcula pontuações de 0 a 100 por domínio e prevê reaplicação após oito semanas. Esse desenho se apoia na teoria da motivação para proteção e em estudos de campo que não encontraram efeito duradouro de treinamentos pontuais. O capítulo apresenta também um plano de validação com critérios definidos antes da coleta de dados. A contribuição é um roteiro replicável para alinhar o autodiagnóstico individual ao framework adotado pelas organizações, com utilidade para as ações de educação previstas na Política Nacional de Segurança da Informação e na Estratégia Nacional de Cibersegurança.

PALAVRAS-CHAVE: Autodiagnóstico. Segurança cibernética. NIST Cybersecurity Framework. Higiene cibernética. Usuário final.

CYBERSECURITY SELF-DIAGNOSIS FOR END USERS: A PROPOSAL FOR AN EDUCATIONAL INSTRUMENT BASED ON RISKS AND GOOD PRACTICES

ABSTRACT: This chapter proposes AutoDiag-CSF, a 24-item cybersecurity self-diagnosis instrument for end users organized around the six functions of the NIST Cybersecurity Framework 2.0 (CSF 2.0): Govern, Identify, Protect, Detect, Respond and Recover. The proposal draws on a scoping review of security behavior scales published between 2015 and 2026, complemented by NIST and ENISA documents and recent Brazilian regulations, and on a procedure for deriving items from the framework's functions. Among the nine instruments and guides compared, no end-user scale covers the Govern function, and Recover appears only in resilience scales. SeBIS, HAIS-Q and ESBS measure intention and behavior with documented reliability but concentrate their items on Protect and Detect. The instrument links each item to a risk and to a recommendation, uses a five-point agreement scale, computes 0 to 100 scores per domain and schedules re-administration after eight weeks. This design rests on protection

6 http://lattes.cnpq.br/0115961706332547. https://orcid.org/0009-0009-4847-4196. E-mail: guimaraes. igor@gmail.com.

motivation theory and on field studies that found no lasting effect of one-off training. The chapter also presents a validation plan with criteria defined before data collection. Its contribution is a replicable procedure for aligning individual self-diagnosis with the framework adopted by organizations, useful for the educational actions set out in Brazil's National Information Security Policy and National Cybersecurity Strategy.

KEYWORDS: Self-diagnosis. Cybersecurity. NIST Cybersecurity Framework. Cyber hygiene. End user.

INTRODUÇÃO

A digitalização dos serviços bancários, governamentais e de comunicação transferiu ao cidadão brasileiro uma parcela crescente da responsabilidade pela segurança da informação. Bancos, plataformas de governo e aplicativos de mensagens operam com controles técnicos cada vez mais sofisticados, mas continuam dependentes de decisões tomadas por pessoas que não se consideram especialistas: a senha escolhida para uma conta, a atualização adiada, o link aberto em uma mensagem que parecia legítima.

Em muitos incidentes, a falha está nesse ponto de decisão, e a tecnologia funcionou como previsto. O poder público reconheceu o problema de forma explícita. O Decreto nº 12.573, de 4 de agosto de 2025, que instituiu a nova Estratégia Nacional de Cibersegurança, dedica seu Eixo I à proteção e à conscientização do cidadão e da sociedade (Brasil, 2025b).

A literatura sobre fatores humanos em segurança acompanha essa questão há uma década. Egelman e Peer (2015) mostraram que as intenções de comportamento seguro podem ser medidas e variam entre indivíduos; Vishwanath et al. (2020) transformaram a noção de higiene cibernética em construto com instrumento próprio; e Sawaya et al. (2024) verificaram que escalas de cobertura mais ampla predizem melhor o comportamento observado do que instrumentos curtos.

No mesmo período, o NIST publicou a versão 2.0 do Cybersecurity Framework, que acrescentou a função Governar às cinco funções anteriores (identificar, proteger, detectar, responder e recuperar) e a colocou no centro da gestão de riscos (National Institute of Standards and Technology, 2024a).

As duas produções avançaram em paralelo e dialogam pouco. A revisão realizada para este capítulo indica que nenhum dos instrumentos voltados a usuários finais percorre as seis funções do CSF 2.0. As escalas concentram seus itens em Proteger e Detectar, funções em que o comportamento é mais fácil de observar; Governar não aparece em nenhuma delas, e Recuperar surge somente em escalas de resiliência psicológica.

No Brasil, o precedente mais próximo reuniu 70 participantes e não publicou estrutura fatorial (Fialho; Lins; Domingues, 2025). Quem deseja avaliar o próprio nível de segurança não encontra, assim, um instrumento que acompanhe o framework usado pelas organizações com que se relaciona, e as políticas de educação em segurança não dispõem de uma medida inicial para orientar suas ações.

Este capítulo tem por objetivo propor um instrumento de autodiagnóstico educativo para usuários finais, organizado nas seis funções do CSF 2.0, e descrever o procedimento de construção dos itens de forma que possa ser replicado. Três perguntas orientam o trabalho: (i) que instrumentos de autodiagnóstico e autoavaliação de segurança voltados a usuários finais foram publicados entre 2015 e 2026 e que construtos medem; (ii) como cada um deles se posiciona em relação às funções do CSF 2.0; (iii) que critérios de desenho tornam o instrumento útil a um ciclo educativo.

O texto está organizado em seis seções, incluindo esta introdução. A seção 2 reúne o referencial teórico sobre higiene cibernética, motivação para proteção e o CSF 2.0; a seção 3 descreve o método; a seção 4 apresenta o instrumento, sua regra de pontuação e o plano de validação; a seção 5 discute a proposta à luz da literatura; e a seção 6 apresenta as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

HIGIENE CIBERNÉTICA E A MEDIDA DO COMPORTAMENTO DO USUÁRIO

Higiene cibernética designa o conjunto de práticas rotineiras que reduz a exposição a incidentes, como usar senhas distintas, manter sistemas atualizados, bloquear a tela e verificar remetentes. Vishwanath et al. (2020) enfrentaram o problema de medir esse conceito com um instrumento de 18 itens distribuídos em cinco dimensões, cujo

conteúdo foi submetido a julgamento de especialistas. O trabalho tem dupla relevância. Transformou um termo de uso corrente em construto com validade de conteúdo e mostrou que a higiene se apoia em comportamentos observáveis, e não somente em conhecimento declarado.

As escalas anteriores e posteriores a esse estudo seguem duas linhas. A primeira mede intenção. A Security Behavior Intentions Scale (SeBIS), de Egelman e Peer (2015), reúne 16 itens em quatro subescalas (travar dispositivos, gerar senhas fortes, atualizar software e evitar riscos de forma proativa) e foi validada com 3.619 participantes. Faklaris, Dabbish e Hong (2019) buscaram uma medida mais curta e chegaram ao SA-6, escala de atitude com seis itens que, em regressão linear, explicou 28% da variância do SeBIS. O resultado sugere que parte substancial do construto pode ser captada sem instrumentos longos.

A segunda linha mede conhecimento, atitude e comportamento em conjunto. O Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q), de Parsons et al. (2014), tem 63 itens distribuídos nessas três dimensões, com alfa de Cronbach acima de 0,70 em cada uma. McCormac et al. (2016) examinaram sua estabilidade temporal, e Parsons et al. (2017) observaram que pontuações mais altas se associam a melhor desempenho em uma tarefa laboratorial de identificação de phishing. Essa associação é um dos poucos registros de validade de critério entre autorrelato e desempenho no campo, embora não permita afirmar que o conhecimento medido cause o melhor desempenho. Cain, Edwards e Still (2018), por sua vez, acompanharam 268 participantes com 57 itens de comportamento e obtiveram alfa de 0,88.

O desenvolvimento mais recente dessas linhas é a Extended Security Behavior Scale (ESBS), de Sawaya et al. (2024). Com 20 itens, cinco fatores e 1.471 participantes distribuídos em quatro estudos, a ESBS inclui a opção de resposta "não se aplica" e prediz comportamento com mais acurácia que o SeBIS. Rohan et al. (2023a) ajudam a situar esses resultados. Ao mapear 24 escalas de consciência de segurança sob critérios PRISMA, os autores verificaram que a maioria informa confiabilidade e poucas relacionam a pontuação a comportamento observado. Bishop et al. (2025) acrescentam que o campo caminha para marcos dimensionais integrados, que organizam as dimensões em estrutura estável em vez de somar escalas isoladas.

MOTIVAÇÃO PARA PROTEÇÃO E OS LIMITES DO TREINAMENTO

Um instrumento educativo precisa, além de medir, levar o usuário a agir. A teoria da motivação para proteção (Protection Motivation Theory, PMT) explica a adoção de comportamentos protetivos por duas avaliações: a da ameaça, que envolve gravidade e vulnerabilidade percebidas, e a do enfrentamento, que envolve eficácia da resposta, autoeficácia e custos de resposta.

Em experimento de survey com 720 adultos, Dodge et al. (2023) verificaram que a autoeficácia e os custos de resposta afetam a intenção de seguir recomendações de segurança. Para o desenho de um retorno ao usuário, esse achado tem consequência prática. Uma mensagem que apenas informa a pontuação baixa atua sobre a percepção da ameaça e deixa sem resposta a pergunta sobre o que fazer. Por isso, o instrumento proposto neste capítulo associa cada resultado insatisfatório a uma ação específica e de baixo custo, redigida para que o usuário se perceba capaz de executá-la.

A mesma literatura justifica a reaplicação periódica. Marshall, Sturman e Auton (2024) registram, em revisão de escopo, que a mudança de comportamento sustentada após treinamentos contra phishing é pouco demonstrada, e Bullée e Junger (2020), em meta-análise de intervenções contra engenharia social, encontraram efeitos heterogêneos entre os estudos. Os experimentos de campo de maior escala reforçam a cautela.

Lain, Kostiainen e Čapkun (2022) acompanharam mais de 14 mil funcionários durante 15 meses sem observar efeito positivo do treinamento embutido em simulações; Ho et al. (2025) não encontraram redução da suscetibilidade associada ao treinamento anual; e Rozema e Davis (2025), com 12.511 participantes, não detectaram efeito significativo de diferentes modalidades de treinamento sobre a taxa de cliques. Lain et al. (2024) indicam, em sentido complementar, que parte da eficácia observada nessas intervenções decorre do lembrete periódico, mais do que do conteúdo. Um autodiagnóstico reaplicado em intervalos regulares pode cumprir essa função de lembrete, além da função de medida.

O NIST CYBERSECURITY FRAMEWORK 2.0 E O CONTEXTO BRASILEIRO

O CSF 2.0 organiza a atividade de segurança em seis funções (National Institute of Standards and Technology, 2024a). Governar (GV) trata da estratégia, das políticas e

das atribuições de responsabilidade; Identificar (ID), do inventário de ativos, das ameaças e das vulnerabilidades; Proteger (PR), das salvaguardas, como autenticação, controle de acesso e conscientização; Detectar (DE), da descoberta de eventos e do monitoramento; Responder (RS), da contenção e da comunicação diante de um incidente; e Recuperar (RC), do restabelecimento das capacidades afetadas e do aprendizado posterior.

A principal mudança da versão 2.0 foi a inclusão de Governar como função que atravessa as demais. Transposta para o indivíduo, essa função corresponde à gestão dos próprios riscos: saber quais contas importam, decidir o que não publicar e revisar periodicamente senhas e acessos.

O próprio NIST publicou versões práticas do framework. O Small Business Quick-Start Guide (NIST SP 1300) percorre as seis funções para pequenas empresas (National Institute of Standards and Technology, 2024b), e a agência mantém guias de autoavaliação desde o SP 800-26, de 2001 (Swanson et al., 2001). No campo voltado ao cidadão, a ENISA publicou uma revisão de práticas de higiene cibernética acompanhada de instrumento de autoavaliação (ENISA, 2016) e diretrizes de cultura de segurança que relacionam comportamento e mensuração (ENISA, 2019).

No Brasil, o marco institucional mudou em pouco tempo. O Decreto nº 11.856, de 26 de dezembro de 2023, instituiu a Política Nacional de Cibersegurança e o Comitê Nacional de Cibersegurança (Brasil, 2023). O Decreto nº 12.572, de 4 de agosto de 2025, aprovou a nova Política Nacional de Segurança da Informação, que inclui entre seus princípios "a educação como instrumento para o desenvolvimento da cultura de segurança da informação" (art. 3º, IV) e entre seus objetivos o fortalecimento da cultura e da educação em segurança da informação na sociedade (art. 4º, VII) (Brasil, 2025a).

O Decreto nº 12.573, da mesma data, instituiu a nova Estratégia Nacional de Cibersegurança, com o eixo de conscientização do cidadão já mencionado (Brasil, 2025b). Os três atos tratam a educação do cidadão como prioridade, mas nenhum deles oferece meios de medir o ponto de partida desse cidadão antes da intervenção. Um instrumento de autodiagnóstico ocupa esse espaço.

A relação entre fatores humanos e o framework já foi tratada na pesquisa. Rohan et al. (2023b) analisaram fatores humanos e práticas de segurança alinhados ao NIST CSF, e Arpaci, Khan e Nazir (2026) desenvolveram a Cybersecurity Resilience Scale, com 54

itens e alfa de 0,93 em 1.982 participantes, a partir de consulta ao NIST SP 800, à série ISO/IEC 27000 e à tríade confidencialidade, integridade e disponibilidade. Os dois trabalhos têm foco corporativo. A proposta deste capítulo desloca a atenção do funcionário para o usuário final e do diagnóstico organizacional para o autodiagnóstico com retorno educativo.

LACUNAS IDENTIFICADAS

A revisão permite identificar três lacunas. A primeira é de cobertura, pois nenhum instrumento de usuário final revisado percorre as seis funções e Governar não aparece como dimensão em nenhuma escala. A segunda é de uso. Os instrumentos existentes foram construídos para pesquisa, com aplicação única, enquanto a evidência reunida na subseção 2.2 indica que intervenções pontuais não sustentam mudanças de comportamento. A terceira é de contexto. A ferramenta "De Olho na Isca", de Fialho, Lins e Domingues (2025), é o precedente brasileiro mais próximo, mas não publicou estrutura fatorial, o que deixa o país sem instrumento validado de autodiagnóstico.

Ferreira et al. (2025) ilustram a relevância dessa lacuna. Em estudo com 199 estudantes brasileiros de computação, o acerto em questões de segurança variou de 72,11%, entre os que não tiveram contato com educação em cibersegurança, a 85,07%, entre os que tiveram duas ou mais fontes; os estudantes também subestimaram de forma consistente o próprio conhecimento. Por se tratar de estudo transversal, a associação entre exposição e acerto não implica relação causal, mas indica que a autopercepção do usuário e seu conhecimento efetivo podem divergir, e é sobre essa distância que um instrumento de retorno individual pode atuar.

METODOLOGIA

O instrumento foi construído em quatro etapas. A primeira consistiu em uma revisão de escopo orientada pela seguinte pergunta: quais instrumentos de autodiagnóstico ou autoavaliação de segurança cibernética voltados a usuários finais não especialistas foram publicados entre 2015 e 2026, que construtos medem e que evidências de validade e confiabilidade apresentam? A busca abrangeu Scopus/ScienceDirect, IEEE

Xplore, ACM Digital Library, USENIX e Google Scholar, além de literatura cinzenta (NIST, ENISA e Sociedade Brasileira de Computação) e busca reversa de citações a partir de dois levantamentos sistemáticos do período.

Foram incluídos instrumentos de autoavaliação aplicáveis a usuários não especialistas, com evidência publicada de estrutura fatorial ou de confiabilidade e com texto completo acessível. Instrumentos anteriores a 2015 foram admitidos quando serviram de base direta a escalas do período. Fontes cujos metadados (autoria, veículo, ano e identificador) não puderam ser confirmados em fonte primária foram excluídas, o que levou ao descarte de três referências inicialmente localizadas.

A segunda etapa consistiu no mapeamento dos construtos. Os domínios de cada instrumento incluído foram codificados em relação às seis funções do CSF 2.0 segundo duas categorias. A cobertura direta foi atribuída quando o construto do item corresponde à função, como no caso de "uso autenticação de dois fatores" em Proteger, e a cobertura indireta, quando o construto se relaciona à função sem tratá-la de forma explícita. Nesta fase, a codificação foi feita por um único pesquisador; para a fase de validação, o protocolo prevê dupla codificação independente, resolução de divergências por consenso e registro da concordância entre codificadores.

A terceira etapa foi a derivação dos itens. Para cada função, foram extraídos do texto do CSF 2.0 e de seus guias práticos os comportamentos que uma pessoa comum pode verificar em sua própria rotina. Os itens foram redigidos sob três regras: linguagem sem termos técnicos não explicados, uma única ação por item e redação na primeira pessoa. Cada item recebeu a indicação da função de origem, do risco associado e de uma recomendação, para que a pontuação baixa em um domínio pudesse ser ligada a uma ação específica.

A quarta etapa definiu o retorno pedagógico. A escala de resposta, as faixas de pontuação por domínio e a regra de recomendação foram fixadas com base em dois critérios: a escala de cinco pontos usada pelas escalas de referência e a exigência, derivada da PMT, de que todo resultado insatisfatório indique uma ação exequível ao usuário. O estudo é de construção instrumental, e a organização dos itens nas seis funções do CSF 2.0 é tratada como hipótese a ser testada.

A validação empírica, que envolve julgamento de especialistas, análise fatorial exploratória e confirmatória, consistência interna, teste-reteste e validade de critério, é apresentada como plano, com critérios de decisão definidos antes da coleta (Quadro 3). O procedimento de referência é o de Rohan e Chutimaskul (2025), que construíram uma escala de consciência de segurança em cinco fases, com piloto e processo documentado de decisão sobre a retenção de itens, prática que a revisão de Rohan et al. (2023a) mostrou ser minoritária entre as escalas publicadas.

O INSTRUMENTO AUTODIAG-CSF

COBERTURA DOS INSTRUMENTOS REVISADOS

O Quadro 1 apresenta a cobertura das funções do CSF 2.0 por cada instrumento revisado e serve de base para a comparação com a proposta deste capítulo. As células resultam da codificação descrita na segunda etapa da metodologia, que distinguiu cobertura direta e indireta. Além das escalas, o quadro inclui dois documentos normativos, da ENISA e do NIST, como referência do que seria uma cobertura completa.

Quadro 1: Cobertura das funções do NIST CSF 2.0 pelos instrumentos revisados

Instrumento	GV	ID	PR	DE	RS	RC	Natureza
SeBIS (Egelman; Peer, 2015)	–	◐	●	●	–	–	Intenção, 16 itens
SA-6 (Faklaris et al., 2019)	–	◐	●	◐	–	–	Atitude, 6 itens
ESBS (Sawaya et al., 2024)	–	●	●	●	◐	–	Comportamento, 20 itens
HAIS-Q (Parsons et al., 2014)	–	●	●	●	◐	◐	Conhecimento, atitude e comportamento, 63 itens
CHI (Vishwanath et al., 2020)	–	●	●	●	–	–	Higiene cibernética, 18 itens
Escala de resiliência (Joinson et al., 2023)	–	◐	◐	◐	●	●	Resiliência, 16 itens
CSRS (Arpaci; Khan; Nazir, 2026)	–	●	●	●	●	●	Resiliência, 54 itens
ENISA (2016)	◐	●	●	●	–	–	Autoavaliação de cidadãos
NIST SP 1300 (2024b)	●	●	●	●	●	●	Guia, não é escala
AutoDiag-CSF (proposto)	●	●	●	●	●	●	**Autodiagnóstico, 24 itens**

Fontes: Elaboração própria a partir dos instrumentos revisados. Legenda: ● cobertura direta; ◐ cobertura indireta; – ausente.

A coluna GV está vazia entre as escalas de usuário final, e RC aparece somente nas escalas de resiliência, que medem o enfrentamento psicológico de um incidente e

deixam de fora a restauração prática de dados e contas. O único documento que percorre as seis funções é o NIST SP 1300, que é um guia de implementação e não oferece escala de medida. O quadro confirma, portanto, a lacuna de cobertura apontada na introdução.

ESTRUTURA E BANCO DE ITENS

O AutoDiag-CSF é um questionário de 24 itens, quatro por função, respondido em escala de concordância de cinco pontos: 0 (discordo totalmente), 1 (discordo), 2 (nem concordo nem discordo), 3 (concordo) e 4 (concordo totalmente). A escala de concordância foi preferida à de frequência porque o banco reúne afirmações de comportamento ("Uso…", "Mantenho…") e de conhecimento ("Sei…", "Conheço…"), e ambas admitem leitura clara nesse formato.

A opção "não sei" é oferecida separadamente, porque indica lacuna de conhecimento além de lacuna de prática. O número de itens por função concilia dois achados da literatura: o SA-6 mostrou que instrumentos curtos preservam boa parte da variância (Faklaris; Dabbish; Hong, 2019), e a ESBS mostrou que a cobertura ampla melhora a predição (Sawaya et al., 2024). Com 24 itens, é possível cobrir as seis funções em tempo de resposta compatível com o uso educativo e respeitar o mínimo usual de três a quatro indicadores por fator exigido pela análise fatorial. O Quadro 2 apresenta o banco completo.

Quadro 2: Banco de itens do AutoDiag-CSF, com risco associado e recomendação de retorno

Cód.	Item (resposta de 0 a 4 ou "não sei")	Risco associado	Recomendação (assunto: ação)
Governar			
G1	Sei quais contas são essenciais na minha rotina (banco, e-mail principal, documentos).	Perda de controle sobre ativos críticos	Inventário pessoal: liste as contas essenciais e o meio de recuperação de cada uma.
G2	Defino o que não devo publicar em redes sociais e aplicativos.	Exposição de dados usados em golpes	Privacidade: revise o que está público nos perfis e restrinja dados pessoais.
G3	Reviso periodicamente as senhas das minhas contas mais importantes.	Acúmulo de acessos indevidos	Rotina de revisão: agende uma revisão semestral das senhas e dos acessos concedidos.
G4	Sei a quem recorrer quando algo dá errado (banco, provedor, suporte, autoridade).	Resposta tardia a incidente	Contatos de emergência: registre os canais oficiais do banco e das plataformas.

Cód.	Item (resposta de 0 a 4 ou "não sei")	Risco associado	Recomendação (assunto: ação)
Identificar			
I1	Sei quais aplicativos e serviços têm acesso à minha conta principal.	Acesso por terceiros esquecidos	Aplicativos conectados: remova os acessos que você não usa.
I2	Consigo reconhecer uma mensagem falsa antes de responder ou clicar.	Phishing e engenharia social	Mensagens falsas: confira remetente, endereço do link e senso de urgência.
I3	Conheço os golpes que mais circulam no Brasil e como eles funcionam.	Fraudes por engenharia social	Golpes comuns: consulte alertas de fontes oficiais antes de agir.
I4	Tenho noção dos dados que meus aplicativos coletam sobre mim.	Coleta excessiva de dados	Permissões: negue acesso a localização, contatos e câmera sem necessidade.
Proteger			
P1	Uso uma senha diferente para cada serviço importante.	Reuso de credenciais vazadas	Senhas: adote um gerenciador de senhas ou frases longas e distintas.
P2	Ativo a verificação em duas etapas nos serviços que oferecem essa opção.	Tomada de conta	Verificação em duas etapas: ative no e-mail, no banco e no mensageiro.
P3	Mantenho o sistema operacional e os aplicativos atualizados.	Exploração de vulnerabilidades	Atualizações: ative a atualização automática.
P4	Travo a tela do celular e do computador quando não estou usando.	Acesso físico não autorizado	Bloqueio: configure bloqueio automático com senha ou biometria.
Detectar			
D1	Percebo quando algo estranho acontece nas minhas contas (login desconhecido, mensagem que não enviei).	Invasão não percebida	Alertas de acesso: ative notificações de novo login.
D2	Verifico extratos e movimentações com regularidade.	Fraude financeira	Movimentações: ative avisos de transação e confira-os semanalmente.
D3	Confirmo a origem de um link antes de abri-lo, mesmo quando parece vir de alguém conhecido.	Programa malicioso e phishing	Anexos e links: confirme a origem por outro canal antes de abrir.
D4	Mantenho algum recurso de verificação de segurança ativo no aparelho.	Programa malicioso não detectado	Proteção do aparelho: mantenha ativa a verificação nativa do sistema.
Responder			
R1	Sei quais providências tomar se desconfiar de uma fraude.	Ampliação do dano	Plano de resposta: tenha à mão a sequência bloquear, trocar e avisar.
R2	Comunico o problema ao provedor ou à plataforma sem demora.	Perda de prazo de contestação	Notificação: use canais oficiais e anote o número de protocolo.
R3	Leio os alertas de segurança antes de descartá-los, mesmo que me incomodem.	Sinais de ataque desprezados	Alertas: verifique a origem do aviso antes de ignorá-lo.
R4	Guardo registros do ocorrido (capturas de tela, mensagens) antes de apagar qualquer coisa.	Perda de evidência	Evidências: salve telas e mensagens e registre ocorrência quando cabível.

Cód.	Item (resposta de 0 a 4 ou "não sei")	Risco associado	Recomendação (assunto: ação)
Recuperar			
C1	Tenho cópia de segurança de documentos e fotos importantes.	Perda de dados (sequestro, roubo, falha)	Cópia de segurança: mantenha uma cópia automática fora do aparelho.
C2	Sei recuperar o acesso a uma conta quando perco a senha ou o aparelho.	Bloqueio permanente de conta	Recuperação: cadastre e-mail e telefone de recuperação e guarde os códigos reserva.
C3	Depois de um susto ou golpe, reviso o que falhou e mudo a prática.	Reincidência	Lições aprendidas: anote a falha e a prática que será mudada.
C4	Retomo minha rotina com as medidas corrigidas, sem deixar a tarefa por conta de outra pessoa.	Recuperação incompleta	Retomada: refaça o autodiagnóstico depois de corrigir as medidas.

Fontes: Elaboração própria a partir do NIST CSF 2.0 (National Institute Of Standards And Technology, 2024a; 2024b) e das escalas do Quadro 1.

Os itens de Governar traduzem em comportamento a função incluída na versão 2.0 do framework, cobrindo o inventário das contas que importam, a regra sobre o que não publicar, a rotina de revisão de senhas e o canal de acionamento em caso de problema. Os itens de Proteger são os de maior densidade na literatura e correspondem às quatro subescalas do SeBIS (Egelman; Peer, 2015).

Três itens foram incluídos por razões de contexto. O item I3 responde ao achado de Fialho, Lins e Domingues (2025), segundo o qual a engenharia social em contas falsas de redes sociais é o ponto de maior déficit de conhecimento entre usuários brasileiros; o item D2 leva a detecção ao território financeiro, em que o usuário brasileiro tem contato direto com fraudes; e o item R4 introduz a preservação de evidências, ausente de todos os instrumentos de usuário final revisados. Em Recuperar, os itens C3 e C4 registram o aprendizado posterior ao incidente e dialogam com as subescalas de aprendizado e desamparo da escala de resiliência de Joinson et al. (2023).

PONTUAÇÃO E RETORNO PEDAGÓGICO

Cada domínio recebe uma pontuação de 0 a 100, obtida pela média dos quatro itens multiplicada por 25. No retorno ao usuário, a resposta "não sei" é computada como zero, porque desconhecer uma prática equivale, na rotina, a não a adotar. Nas análises

psicométricas, essa mesma resposta é tratada como dado ausente, para que o desconhecimento não seja confundido com discordância.

As faixas de interpretação são fixas: de 0 a 49, prioritário; de 50 a 74, em desenvolvimento; e de 75 a 100, adequado. A pontuação geral corresponde à média ponderada dos seis domínios, com peso 1,5 para Identificar e Proteger e peso 1,0 para os demais, de modo que a soma dos pesos é 7. Esses dois domínios concentram os comportamentos com maior volume de evidência empírica nas escalas revisadas (Quadro 1) e os vetores de ataque mais estudados, como senhas, autenticação e engenharia social. Os pesos são uma decisão de desenho e deverão ser reestimados no piloto.

O retorno ao usuário é composto por três partes: um gráfico de radar com as pontuações dos seis domínios; as recomendações do Quadro 2 correspondentes aos itens com resposta igual ou inferior a 2, nos domínios classificados como prioritários ou em desenvolvimento; e a lista dos itens respondidos com "não sei", que servem de ponto de partida para o conteúdo recomendado. As recomendações seguem o formato "assunto: ação" e privilegiam medidas de baixo custo, em coerência com a PMT (DODGE et al., 2023). O texto do retorno descreve práticas a desenvolver e evita atribuir culpa ao respondente.

Um exemplo esclarece a regra. Considere-se um respondente que, em Recuperar, marque 1 em C1, 2 em C2, 0 em C3 e "não sei" em C4. A média é $(1 + 2 + 0 + 0) / 4 = 0{,}75$, e a pontuação do domínio é $0{,}75 \times 25 = 18{,}75$, na faixa prioritária. O retorno exibirá as quatro recomendações de Recuperar e destacará C4 como lacuna de conhecimento. Se os demais domínios obtiverem GV = 50, ID = 75, PR = 81,25, DE = 62,5 e RS = 43,75, a pontuação geral será $(50 + 1{,}5 \times 75 + 1{,}5 \times 81{,}25 + 62{,}5 + 43{,}75 + 18{,}75) / 7 \approx 58{,}8$, na faixa em desenvolvimento. Esse valor, lido isoladamente, esconderia o domínio crítico, e por essa razão o gráfico por domínio é o elemento principal do retorno.

O ciclo se completa com a reaplicação do questionário oito semanas após o primeiro uso, período em que o respondente deve consultar o conteúdo recomendado. A escolha do intervalo considerou dois conjuntos de evidências. A literatura sobre treinamento documenta impacto imediato e pouca persistência (Marshall; Sturman; Auton, 2024; HO et al., 2025), e o efeito do lembrete periódico identificado por Lain et al. (2024) sugere que a própria reaplicação faz parte da intervenção.

O intervalo de oito semanas também é superior ao de quatro semanas previsto para o teste-reteste, o que evita confundir a estabilidade da medida com mudança de comportamento. Quanto à proteção de dados, a aplicação deve observar a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Brasil, 2018). Como o retorno é individual e não exige identificação, a configuração recomendada é anônima, com processamento local das respostas; quando houver coleta para pesquisa, aplicam-se o consentimento informado e o armazenamento sem identificadores diretos.

PLANO DE VALIDAÇÃO

O Quadro 3 reúne as seis fases previstas para a validação do instrumento e os critérios, definidos antes da coleta, que orientarão a retenção de itens e a decisão sobre a estrutura fatorial. A fixação prévia dos critérios reduz a margem para ajustes feitos depois de conhecidos os resultados. As duas primeiras fases dispensam amostras grandes e podem ser executadas antes das análises fatoriais, que exigem coletas independentes.

Quadro 3: Plano de validação do AutoDiag-CSF e critérios de decisão

Fase	Procedimento	Critério de decisão	Referência
1. Conteúdo	Julgamento por painel de especialistas em segurança e em educação (mínimo de seis juízes)	Índice de validade de conteúdo por item (I-IVC) ≥ 0,78; revisão ou exclusão abaixo disso	Polit e Beck (2006)
2. Piloto cognitivo	Entrevistas com usuários não especialistas sobre compreensão dos itens	Reformulação de itens com interpretação divergente	Rohan e Chutimaskul (2025)
3. Estrutura exploratória	Análise fatorial exploratória em amostra de ao menos dez respondentes por item (n ≥ 240)	Cargas ≥ 0,40 e ausência de cargas cruzadas relevantes	Rohan et al. (2023a)
4. Estrutura confirmatória	Análise fatorial confirmatória em nova amostra, comparando o modelo de seis fatores com alternativas de menos fatores	CFI ≥ 0,95; RMSEA ≤ 0,06; SRMR ≤ 0,08	Hu e Bentler (1999)
5. Confiabilidade	Consistência interna por domínio e teste-reteste em quatro semanas	Alfa ou ômega ≥ 0,70; CCI ≥ 0,75	McCormac et al. (2016); Koo e Li (2016)
6. Validade de critério	Correlação com a ESBS e com desempenho em tarefa de identificação de phishing	Correlações significativas e na direção esperada	Sawaya et al. (2024); Parsons et al. (2017)

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

A proposta suscita três questões que precisam ser confrontadas com a literatura. A primeira diz respeito à cobertura das seis funções e contém a principal tensão do capítulo. O Quadro 1 mostra que Governar está ausente das escalas de usuário final, mas essas escalas foram construídas antes de o framework nomear essa função, e parte da lacuna decorre do próprio esquema de comparação adotado. O CSF 2.0 é um instrumento de gestão de riscos organizacionais, e nada garante que o comportamento de uma pessoa se organize nas mesmas seis funções. Por esse motivo, o capítulo trata a estrutura em seis domínios como hipótese, e a fase 4 do Quadro 3 a testa contra modelos com menos fatores.

O risco mais provável é que os itens de Governar se confundam com os de Identificar, já que ambos envolvem a ideia de inventário. Se a separação não se confirmar, o instrumento passará a ser tratado como índice formativo, isto é, um conjunto de práticas cuja soma compõe o domínio sem exigir covariação entre os itens, e as evidências de consistência interna darão lugar às de validade de conteúdo e de critério. Em qualquer dos casos, os seis domínios continuarão a organizar o retorno ao usuário, porque correspondem à linguagem que as organizações e as políticas públicas já utilizam.

A segunda questão é a relação entre autorrelato e comportamento. Rohan et al. (2023a) mostram que o alfa de Cronbach é informado com frequência e que a validade preditiva raramente é examinada. Por isso, o plano de validação prevê dois critérios externos: a ESBS, que já demonstrou predizer comportamento observado (SAWAYA et al., 2024), e uma tarefa de identificação de phishing semelhante à usada por Parsons et al. (2017). Sem esses critérios, o instrumento produziria perfis internamente consistentes e sem comprovação externa. O achado de Ferreira et al. (2025) sobre a subestimação do próprio conhecimento acrescenta outra ressalva, pois o viés de autopercepção pode operar nos dois sentidos. A diferença entre a primeira e a segunda aplicação deverá ser interpretada como mudança declarada pelo respondente, que só poderá ser tomada como mudança de comportamento se confirmada por medidas externas.

A terceira questão diz respeito ao alcance do instrumento. O AutoDiag-CSF mede a prontidão declarada do indivíduo e direciona conteúdo, mas não substitui varreduras técnicas, simulações de ataque ou procedimentos de resposta a incidentes. Os resultados

nulos obtidos por Lain, Kostiainen e Čapkun (2022) e por Rozema e Davis (2025) recomendam cautela diante de qualquer promessa de efeito educativo. O desenho em ciclo, o retorno orientado à ação e a reaplicação periódica são as respostas metodológicas disponíveis dentro dos limites do autorrelato, e seu efeito sobre o comportamento só poderá ser estimado em estudos com medidas externas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo propôs o AutoDiag-CSF, instrumento de autodiagnóstico de segurança cibernética para usuários finais organizado nas seis funções do NIST CSF 2.0, e descreveu o procedimento que o produziu: revisão de escopo das escalas publicadas entre 2015 e 2026, mapeamento dos construtos em relação ao framework, derivação de 24 itens associados a riscos e recomendações e definição de uma regra de retorno em ciclo.

A revisão mostrou que SeBIS, HAIS-Q e ESBS medem intenção e comportamento com confiabilidade documentada, mas deixam de fora a gestão de riscos pessoais que o CSF 2.0 denomina Governar e a restauração prática de que trata Recuperar. Essa lacuna se explica, em boa parte, pelo fato de as escalas serem anteriores à versão atual do framework.

Três proposições decorrem da análise. Primeiro, os órgãos responsáveis pela implementação do Eixo I da Estratégia Nacional de Cibersegurança e do objetivo de educação da Política Nacional de Segurança da Informação podem adotar instrumentos de autodiagnóstico como medida de linha de base, para que as ações de conscientização partam de um retrato do público atendido e possam ser avaliadas depois.

Segundo instituições de ensino e órgãos públicos que promovem capacitação em segurança podem substituir o treinamento de aplicação única por ciclos de medição, recomendação e reaplicação, o que é coerente com a evidência de que intervenções pontuais não sustentam mudanças de comportamento.

Terceiro, pesquisadores podem usar o roteiro descrito neste capítulo, com as três regras de redação e o procedimento de codificação, para construir instrumentos

equivalentes voltados a outros públicos, como professores, servidores e pessoas idosas, sem recomeçar do zero.

A proposta tem limitações que devem ser consideradas. O instrumento depende de autorrelato e, portanto, da honestidade e da autopercepção do respondente. A validação empírica ainda não foi realizada e é condição para o uso do instrumento em pesquisa ou avaliação.

Os pesos dos domínios são decisões de desenho ainda não estimadas com dados. A revisão de escopo foi conduzida por um único pesquisador e deverá ser repetida com dupla codificação na fase de validação. Essas limitações não invalidam a construção, mas impedem que a pontuação seja interpretada como medida definitiva de segurança.

A agenda de pesquisa que decorre do capítulo é objetiva. O próximo passo é executar o plano apresentado no Quadro 3, com julgamento de especialistas, piloto cognitivo, análises fatoriais exploratória e confirmatória em amostras independentes, teste-reteste em quatro semanas e correlação com critérios externos.

Enquanto isso não ocorre, o AutoDiag-CSF deve ser lido como uma proposta detalhada e aberta ao teste empírico, que convida pesquisadores e gestores públicos a medir antes de intervir e a acompanhar, ao longo do tempo, se as ações de educação em segurança alteram a prática dos cidadãos.

REFERÊNCIAS

ARPACI, I.; KHAN, N. F.; NAZIR, T. Development and cross-cultural validation of the cybersecurity resilience scale (CSRS). **Computers & Security,** 2026. DOI: 10.1016/j.cose.2026.104904.

BISHOP, L. et al. The employee cybersecurity awareness framework. **Human Behavior and Emerging Technologies,** 2025. DOI: 10.1155/hbe2/1025045.

BRASIL. Decreto nº 11.856, de 26 de dezembro de 2023. Institui a Política Nacional de Cibersegurança (PNCiber), cria o Comitê Nacional de Cibersegurança (CNCiber) e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 27 dez. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11856.htm. Acesso em: 26 set. 2026.

BRASIL. Decreto nº 12.572, de 4 de agosto de 2025. Aprova a Política Nacional de Segurança da Informação (PNSI) e revoga os Decretos nº 9.637, de 7 de novembro de 2018, e outros. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 5 ago. 2025a. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/D12572.htm. Acesso em: 26 set. 2026.

BRASIL. Decreto nº 12.573, de 4 de agosto de 2025. Institui a Estratégia Nacional de Cibersegurança (E-Ciber), revoga o Decreto nº 10.222, de 24 de março de 2020, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 5 ago. 2025b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/D12573.htm. Acesso em: 26 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 26 set. 2026.

BULLÉE, J.-W.; JUNGER, M. How effective are social engineering interventions? A meta-analysis. **Information & Computer Security,** v. 28, n. 5, p. 801-830, 2020. DOI: 10.1108/ICS-07-2019-0078.

CAIN, A. A.; EDWARDS, M. E.; STILL, J. D. An exploratory study of cyber hygiene behaviors and knowledge. **Journal of Information Security and Applications,** v. 42, p. 36-45, 2018.

DODGE, C. E.; FISK, N.; BURRUSS, G. W.; MOULE, R. K.; JAYNES, C. M. What motivates users to adopt cybersecurity practices? A survey experiment assessing protection motivation theory. **Criminology & Public Policy,** v. 22, n. 4, 2023. DOI: 10.1111/1745-9133.12641.

EGELMAN, S.; PEER, E. **Scaling the security wall:** developing a Security Behavior Intentions Scale (SeBIS). In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI '15), 33., 2015, Seul. *Proceedings* [...]. Nova York: ACM, 2015. p. 2873-2882. DOI: 10.1145/2702123.2702249.

ENISA. **Cybersecurity culture guidelines:** behavioural aspects of cybersecurity. Atenas: ENISA, 2019. Disponível em: https://www.enisa.europa.eu/publications/cybersecurity-culture-guidelines-behavioural-aspects-of-cybersecurity. Acesso em: 26 set. 2026.

ENISA. **Review of cyber hygiene practices.** Atenas: ENISA, 2016. Disponível em: https://www.enisa.europa.eu/publications/review-of-cyber-hygiene-practices. Acesso em: 26 set. 2026.

FAKLARIS, C.; DABBISH, L.; HONG, J. I. A self-report measure of end-user security attitudes (SA-6). In: SYMPOSIUM ON USABLE PRIVACY AND SECURITY (SOUPS), 15., 2019, Santa Clara. **Proceedings** [...]. Berkeley: USENIX Association, 2019. Disponível em: https://www.usenix.org/conference/soups2019/presentation/faklaris. Acesso em: 26 set. 2026.

FERREIRA, V. E.; OLIVEIRA JR., E.; ZARPELÃO, B. B.; ZORZO, A. F. Characterizing cybersecurity awareness among Brazilian computer science higher education students. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 33., 2025, Maceió. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBC, 2025. p. 63-74. DOI: 10.5753/wei.2025.7124.

FIALHO, F. L.; LINS, F. A. A.; DOMINGUES, J. P. O. Ferramenta educacional para avaliação e melhoria do nível de conscientização em segurança da informação. In: WORKSHOP SOBRE AS IMPLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO NA SOCIEDADE

(WICS), 6., 2025, Maceió. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBC, 2025. p. 14-26. DOI: 10.5753/wics.2025.7748.

HO, G. et al. Understanding the efficacy of phishing training in practice. In: IEEE SYMPOSIUM ON SECURITY AND PRIVACY (S&P), 2025, San Francisco. **Proceedings** [...]. Piscataway: IEEE, 2025. p. 37-54. DOI: 10.1109/SP61157.2025.00076.

HU, L.; BENTLER, P. M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. **Structural Equation Modeling,** v. 6, n. 1, p. 1-55, 1999. DOI: 10.1080/10705519909540118.

JOINSON, A. N.; DIXON, M.; COVENTRY, L.; BRIGGS, P. Development of a new 'human cyber-resilience scale'. **Journal of Cybersecurity,** v. 9, n. 1, tyad007, 2023. DOI: 10.1093/cybsec/tyad007.

KOO, T. K.; LI, M. Y. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. **Journal of Chiropractic Medicine,** v. 15, n. 2, p. 155-163, 2016. DOI: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.

LAIN, D.; JOST, T.; MATETIC, S.; KOSTIAINEN, K.; ČAPKUN, S. Content, nudges and incentives: a study on the effectiveness and perception of embedded phishing training. In: ACM CONFERENCE ON COMPUTER AND COMMUNICATIONS SECURITY (CCS), 2024, Salt Lake City. **Proceedings** [...]. Nova York: ACM, 2024. DOI: 10.1145/3658644.3690348.

LAIN, D.; KOSTIAINEN, K.; ČAPKUN, S. Phishing in organizations: findings from a large-scale and long-term study. In: IEEE SYMPOSIUM ON SECURITY AND PRIVACY (S&P), 2022, San Francisco. **Proceedings** [...]. Piscataway: IEEE, 2022. p. 842-859. DOI: 10.1109/SP46214.2022.9833766.

MARSHALL, N.; STURMAN, D.; AUTON, J. C. Exploring the evidence for email phishing training: a scoping review. **Computers & Security,** v. 139, 103695, 2024. DOI: 10.1016/j.cose.2023.103695.

McCORMAC, A. et al. Test-retest reliability and internal consistency of the Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q). In: AUSTRALASIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS (ACIS), 2016, Wollongong. **Proceedings** [...]. Wollongong: AIS, 2016. Disponível em: https://aisel.aisnet.org/acis2016/56. Acesso em: 26 set. 2026.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Small business quick-start guide to implementing the cybersecurity framework (CSF) 2.0.** Gaithersburg: NIST, 2024b. (NIST SP 1300). DOI: 10.6028/NIST.SP.1300.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **The NIST cybersecurity framework (CSF) 2.0.** Gaithersburg: NIST, 2024a. (NIST CSWP 29). DOI: 10.6028/NIST.CSWP.29.

PARSONS, K.; CALIC, D.; PATTINSON, M.; BUTAVICIUS, M.; McCORMAC, A.; ZWAANS, T. The Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q): two further validation studies. **Computers & Security,** v. 66, p. 40-51, 2017. DOI: 10.1016/j.cose.2017.01.004.

PARSONS, K.; McCORMAC, A.; BUTAVICIUS, M.; PATTINSON, M.; JERRAM, C. Determining employee awareness using the Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q). **Computers & Security,** v. 42, p. 165-176, 2014.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. **Research in Nursing & Health,** v. 29, n. 5, p. 489-497, 2006. DOI: 10.1002/nur.20147.

ROHAN, R. et al. Enhancing cybersecurity resilience: a comprehensive analysis of human factors and security practices aligned with the NIST Cybersecurity Framework. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN INFORMATION TECHNOLOGY (IAIT), 13., 2023, Bangkok. **Proceedings** [...]. Nova York: ACM, 2023b. p. 1-16. DOI: 10.1145/3628454.3629472.

ROHAN, R.; CHUTIMASKUL, W. Developing a scale for measuring the information security awareness of stakeholders in higher education institutions. **Education and Information Technologies,** v. 30, n. 10, p. 13713-13777, 2025. DOI: 10.1007/s10639-024-13307-5.

ROHAN, R.; PAL, D.; HAUTAMÄKI, J.; FUNILKUL, S.; CHUTIMASKUL, W.; THAPLIYAL, H. A systematic literature review of cybersecurity scales assessing information security awareness. **Heliyon,** v. 9, n. 3, e14234, 2023a. DOI: 10.1016/j.heliyon. 2023.e14234.

ROZEMA, A. T.; DAVIS, J. C. **Anti-phishing training (still) does not work:** a large-scale reproduction of phishing training inefficacy grounded in the NIST Phish Scale. arXiv:2506.19899, 2025. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2506.19899. Acesso em: 26 set. 2026.

SAWAYA, Y. et al. A high coverage cybersecurity scale predictive of user behavior. In: USENIX SECURITY SYMPOSIUM, 33., 2024, Philadelphia. **Proceedings** [...]. Berkeley: USENIX Association, 2024. p. 5503-5520. Disponível em: https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity24/presentation/sawaya. Acesso em: 26 set. 2026.

SWANSON, M. et al. **Security self-assessment guide for information technology systems.** Gaithersburg: NIST, 2001. (NIST SP 800-26).

VISHWANATH, A. et al. Cyber hygiene: the concept, its measure, and its initial tests. **Decision Support Systems,** v. 128, 113160, 2020.

CAPÍTULO IV

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: POTENCIALIDADES, DESAFIOS ÉTICOS E CONTRIBUIÇÕES PARA METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Julio Cesar Santos Pereira[7]; Eveline Pinheiro de Lima[8].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-04

RESUMO: A inteligência artificial tem ampliado sua presença na educação ao oferecer recursos capazes de personalizar atividades, apoiar a avaliação formativa, gerar conteúdos e favorecer experiências de aprendizagem mais interativas. Este estudo objetiva analisar as potencialidades da inteligência artificial no contexto educacional, os principais desafios éticos associados ao seu uso e suas contribuições para metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma revisão bibliográfica qualitativa, desenvolvida a partir de publicações entre 2017 e 2026, consultadas em bases como SciELO, Google Scholar, ERIC e periódicos especializados em educação e tecnologia. Utilizaram-se os descritores “inteligência artificial”, “educação”, “metodologias ativas”, “ética”, “ensino” e “aprendizagem”, combinados por operadores booleanos. Os resultados indicam que a inteligência artificial pode fortalecer práticas como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas, ao possibilitar feedback rápido, trilhas personalizadas e maior autonomia discente. Entretanto, a literatura também destaca riscos relacionados à privacidade de dados, vieses algorítmicos, dependência tecnológica, desigualdade de acesso e uso acrítico de conteúdos automatizados. Nesse cenário, o professor permanece como mediador, responsável por contextualizar tecnologias, promover colaboração e assegurar intencionalidade pedagógica nas atividades propostas. Conclui-se que a integração da inteligência artificial à educação apresenta elevado potencial pedagógico, desde que seja orientada por princípios éticos, formação docente contínua, transparência, inclusão digital e planejamento pedagógico centrado no desenvolvimento crítico, criativo e autônomo dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Educação. Metodologias ativas. Ética.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: POTENTIAL, ETHICAL CHALLENGES, AND CONTRIBUTIONS TO ACTIVE TEACHING AND LEARNING METHODOLOGIES

ABSTRACT: Artificial intelligence has expanded its presence in education by offering resources capable of personalizing activities, supporting formative assessment, generating content, and fostering more interactive learning experiences. This study aims to analyze the potential of artificial intelligence within the educational context, the key ethical challenges associated with its use, and its contributions to active teaching and learning methodologies. It is a qualitative literature review based on publications from 2017 to 2026, sourced from databases such as SciELO, Google Scholar, and ERIC, as well as journals specializing in education and technology. The descriptors "artificial intelligence," "education," "active methodologies," "ethics," "teaching," and "learning" were used, combined via Boolean operators. The results indicate that artificial intelligence can strengthen practices such as the flipped classroom, project-based learning, and

7 http://lattes.cnpq.br/5356084384561853. https://orcid.org/0000-0003-2979-0029. E-mail: juliocesar_ mp3@hotmail.com.
8 http://lattes.cnpq.br/7329706348008197. https://orcid.org/0009-0004-1213-5399. E-mail: evelineeng @gmail.com.

problem-solving by enabling rapid feedback, personalized learning paths, and greater student autonomy. However, the literature also highlights risks related to data privacy, algorithmic bias, technological dependency, unequal access, and the uncritical use of automated content. In this scenario, the teacher remains a mediator, responsible for contextualizing technologies, fostering collaboration, and ensuring pedagogical intentionality in the proposed activities. The study concludes that integrating artificial intelligence into education offers significant pedagogical potential, provided it is guided by ethical principles, continuous teacher training, transparency, digital inclusion, and pedagogical planning centered on students' critical, creative, and autonomous development.

KEYWORDS: Artificial intelligence. Education. Active methodologies. Ethics.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial tem ampliado sua presença nos diferentes níveis e modalidades de ensino, modificando formas de acesso à informação, produção de conteúdos, avaliação e organização do trabalho pedagógico. Ferramentas baseadas em IA permitem gerar textos, oferecer feedback, adaptar percursos de aprendizagem e apoiar processos de planejamento, o que cria novas possibilidades para professores e estudantes. Ao mesmo tempo, sua incorporação à educação exige análise crítica, pois o uso dessas tecnologias não pode ser reduzido à ideia de inovação automática ou substituição das práticas docentes já existentes (Giraffa; Kohls-Santos, 2023; Vicari, 2021).

No campo das metodologias ativas, a inteligência artificial pode favorecer experiências mais personalizadas, investigativas e participativas, especialmente quando integrada a propostas de resolução de problemas, aprendizagem por projetos e atividades centradas no protagonismo discente. Sistemas inteligentes e ferramentas generativas podem contribuir para diversificar estratégias, apoiar a tomada de decisão e oferecer respostas mais ajustadas às necessidades dos estudantes.

Contudo, seu potencial pedagógico depende da mediação do professor, da definição clara de objetivos educacionais e da capacidade de utilizar a tecnologia como recurso de aprendizagem, e não como finalidade em si mesma (Lima Júnior; Silva, 2022; Blass; Camargo, 2026).

Apesar das possibilidades apresentadas, a presença crescente da inteligência artificial na educação também introduz problemas relacionados à autoria, confiabilidade das informações, privacidade de dados, dependência tecnológica, vieses algorítmicos e

redução da participação crítica dos estudantes. Diante desse cenário, formula-se a seguinte questão de pesquisa: quais são as potencialidades, os desafios éticos e as contribuições da inteligência artificial para o desenvolvimento de metodologias ativas de ensino e aprendizagem?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar as potencialidades, os desafios éticos e as contribuições da inteligência artificial para o desenvolvimento de metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Como objetivos específicos, pretende-se identificar as principais possibilidades pedagógicas proporcionadas pela inteligência artificial em diferentes contextos educacionais; discutir os desafios éticos relacionados ao uso dessas tecnologias, especialmente quanto à autoria, privacidade, confiabilidade e responsabilidade; e compreender de que maneira recursos de IA podem ser integrados às metodologias ativas sem enfraquecer a mediação docente e a participação crítica dos estudantes.

A realização desta pesquisa justifica-se pela rapidez com que ferramentas de inteligência artificial vêm sendo incorporadas às práticas educacionais e pela necessidade de compreender seus efeitos para além do entusiasmo tecnológico. Estudos recentes mostram que a IA pode ampliar possibilidades de personalização, planejamento e interação, mas também evidenciam riscos relacionados à automação excessiva, à formação docente insuficiente e ao uso pouco crítico de sistemas generativos.

Investigar essas dimensões permite contribuir para uma integração mais consciente da tecnologia às metodologias ativas, preservando princípios pedagógicos, éticos e formativos indispensáveis ao processo educativo (Lima; Ferreira; Carvalho, 2024; Freitas Neto; Carius, 2026).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presença da inteligência artificial na educação deve ser compreendida como parte de um movimento mais amplo de transformação das práticas pedagógicas, impulsionado pela expansão das tecnologias digitais e pela crescente disponibilidade de sistemas capazes de processar informações, reconhecer padrões e gerar conteúdo. No contexto educacional, essas ferramentas podem assumir funções variadas, desde o apoio

ao planejamento docente até a personalização de atividades e a oferta de feedback aos estudantes (Vicari, 2021; Santos; Arruda, 2019).

Do ponto de vista conceitual, a inteligência artificial reúne métodos e sistemas desenvolvidos para executar tarefas que normalmente envolvem capacidades associadas ao raciocínio, à tomada de decisão, à aprendizagem e à resolução de problemas. No campo educacional, essas tecnologias vêm sendo empregadas em ambientes virtuais, sistemas de recomendação, tutores inteligentes e, mais recentemente, ferramentas generativas capazes de produzir textos, imagens e outros conteúdos.

A compreensão desses fundamentos é importante para evitar interpretações simplificadas sobre a tecnologia e para reconhecer tanto suas possibilidades quanto seus limites no ambiente escolar e acadêmico (Russell; Norvig, 2022; Giraffa; Kohls-Santos, 2023).

Entre as contribuições mais discutidas da IA para a educação está a possibilidade de adaptar percursos de aprendizagem às características e necessidades dos estudantes. Sistemas tutores inteligentes, por exemplo, podem analisar respostas, identificar dificuldades recorrentes e oferecer atividades diferenciadas, favorecendo um acompanhamento mais individualizado do processo educativo. Esse tipo de recurso pode ser especialmente útil em contextos nos quais o professor precisa lidar com turmas heterogêneas e diferentes ritmos de aprendizagem (Lima Júnior; Silva, 2022; Santos; Jorge; Winkler, 2021).

A relação entre inteligência artificial e metodologias ativas torna-se particularmente relevante quando a tecnologia é utilizada para ampliar a participação do estudante na construção do conhecimento. Propostas como aprendizagem baseada em problemas, projetos, investigação e atividades colaborativas podem ser enriquecidas com ferramentas de IA capazes de fornecer informações, simular situações, sugerir caminhos e apoiar a produção de soluções. Nesse sentido, a tecnologia pode contribuir para uma aprendizagem mais dinâmica, desde que permaneça articulada a objetivos pedagógicos claros e à atuação mediadora do professor (Bacich; Moran, 2018; Blass; Camargo, 2026).

As metodologias ativas partem do princípio de que aprender envolve participação, experimentação, tomada de decisão e mobilização de conhecimentos diante de situações significativas. Quando inserida nesse contexto, a inteligência artificial pode auxiliar na

elaboração de problemas, no acesso a diferentes fontes, na construção de hipóteses e na revisão de produções realizadas pelos estudantes.

Entretanto, seu uso precisa ser acompanhado de estratégias que estimulem questionamento e análise, evitando que respostas automatizadas substituam o esforço intelectual necessário à aprendizagem. O desafio pedagógico consiste em utilizar a IA como apoio ao processo formativo, preservando a autoria, a criatividade e a responsabilidade do estudante diante do conhecimento produzido (Bacich; Moran, 2018; Barbosa, Taveira; Peralta, 2024).

A incorporação da inteligência artificial ao ensino também impõe novos desafios à formação docente. O professor precisa compreender não apenas o funcionamento básico dessas tecnologias, mas sobretudo avaliar sua pertinência pedagógica, reconhecer limitações, identificar possíveis erros e estabelecer critérios para seu uso em atividades educativas. A formação voltada apenas ao domínio técnico tende a ser insuficiente, pois a utilização responsável da IA envolve escolhas didáticas, éticas e metodológicas (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021; Molinari; Ramos, 2024).

As questões éticas constituem um dos pontos mais sensíveis da presença da IA na educação. A utilização de sistemas capazes de coletar dados, produzir textos e influenciar decisões levanta preocupações relacionadas à privacidade, transparência, autoria, vieses e confiabilidade das informações. Em atividades acadêmicas, por exemplo, o uso de ferramentas generativas pode dificultar a identificação dos limites entre apoio tecnológico e produção intelectual do estudante (Azambuja; Silva, 2024; Lima; Ferreira; Carvalho, 2024).

Dessa forma, a integração da inteligência artificial às práticas educacionais exige equilíbrio entre inovação, intencionalidade pedagógica e responsabilidade ética. O potencial dessas tecnologias torna-se mais significativo quando elas são utilizadas para apoiar processos de investigação, colaboração, criação e resolução de problemas, sem retirar do professor a função de orientar e problematizar a aprendizagem. Ao mesmo tempo, é necessário evitar uma visão determinista segundo a qual a simples introdução de recursos digitais seria capaz de melhorar automaticamente os resultados educacionais (Campos; Lastória, 2020; Freitas Neto; Carius, 2026).

METODOLOGIA

O percurso metodológico adotado neste estudo foi orientado por uma abordagem qualitativa, adequada à análise de discussões educacionais que envolvem aspectos pedagógicos, tecnológicos e éticos. A investigação concentrou-se na interpretação de produções acadêmicas relacionadas ao uso da inteligência artificial em contextos de ensino e aprendizagem. Em vez de buscar mensurações quantitativas, o interesse esteve voltado à compreensão das possibilidades, limitações e implicações atribuídas à IA no campo educacional.

A construção do estudo ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica, tomando como base artigos científicos, livros e documentos institucionais relacionados ao tema. Esse procedimento permitiu reunir diferentes perspectivas sobre inteligência artificial, formação docente, personalização da aprendizagem, metodologias ativas e desafios éticos.

Para delimitar o material científico, estabeleceu-se como recorte temporal o período de 2017 a 2026, considerando a intensificação das discussões sobre inteligência artificial aplicada à educação e, sobretudo, o crescimento recente das tecnologias generativas. Foram priorizados estudos brasileiros publicados em língua portuguesa e vinculados a periódicos científicos.

O levantamento bibliográfico considerou combinações de descritores como “inteligência artificial na educação”, “IA e ensino”, “inteligência artificial e aprendizagem”, “IA generativa”, “ChatGPT na educação”, “metodologias ativas e inteligência artificial”, “formação docente e IA” e “ética e inteligência artificial”. A seleção buscou contemplar estudos que abordassem tanto aplicações pedagógicas quanto problemas associados ao uso dessas tecnologias, permitindo que a análise não se limitasse aos benefícios apresentados pela inovação tecnológica.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos com relação direta ao tema, publicados no período estabelecido, disponíveis em texto completo ou com informações bibliográficas verificáveis e que apresentassem discussão pertinente aos objetivos desta pesquisa. Foram excluídos materiais repetidos, textos exclusivamente opinativos, publicações sem identificação acadêmica adequada e estudos cuja abordagem da inteligência artificial aparecesse apenas de forma periférica.

Além dos artigos científicos, foram incorporadas obras de referência destinadas ao aprofundamento conceitual da inteligência artificial e das metodologias ativas. Também foram considerados documentos oficiais e normativos relacionados à educação digital, proteção de dados e princípios éticos aplicáveis ao uso de sistemas de IA. A inclusão desses materiais ampliou a análise ao permitir que as discussões pedagógicas fossem relacionadas a questões de responsabilidade, privacidade, transparência e uso consciente das tecnologias no ambiente educacional.

Após a seleção das publicações, realizou-se uma leitura analítica do conteúdo, com identificação de ideias recorrentes, aproximações teóricas e pontos de divergência entre os autores. As informações foram organizadas de acordo com três núcleos principais: potencialidades pedagógicas da inteligência artificial, desafios éticos e educacionais associados ao seu uso e contribuições da IA para práticas fundamentadas em metodologias ativas. Essa organização favoreceu a articulação entre os estudos e evitou uma apresentação meramente descritiva das fontes consultadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das produções selecionadas permitiu identificar que a inteligência artificial vem ocupando espaço crescente nas discussões educacionais brasileiras, especialmente por sua capacidade de apoiar processos de ensino, ampliar formas de interação com conteúdo e oferecer novas possibilidades de organização das práticas pedagógicas.

A literatura analisada foi organizada em três eixos: potencialidades da IA para o ensino e a aprendizagem, desafios éticos decorrentes de sua utilização e contribuições dessas tecnologias para metodologias ativas e práticas centradas na participação discente.

POTENCIALIDADES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM

Entre os aspectos mais recorrentes na literatura está a capacidade da inteligência artificial de ampliar as possibilidades de apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Os recursos baseados em IA podem auxiliar na organização de conteúdos, elaboração de

atividades, produção de exemplos e identificação de diferentes caminhos para abordar determinado conhecimento. Essa versatilidade permite que professores disponham de instrumentos adicionais para planejar situações de aprendizagem e diversificar estratégias utilizadas em sala de aula (Vicari, 2021; Giraffa; Kohls-Santos, 2023).

A personalização aparece como uma das potencialidades mais destacadas nos estudos sobre sistemas inteligentes aplicados à educação. Ferramentas capazes de analisar respostas e padrões de desempenho podem oferecer atividades ajustadas às dificuldades apresentadas pelos estudantes, favorecendo percursos diferenciados dentro de uma mesma proposta pedagógica.

Em turmas marcadas por ritmos e níveis de aprendizagem distintos, essa característica pode ampliar as possibilidades de acompanhamento e contribuir para intervenções mais direcionadas (Lima Júnior; Silva, 2022; Santos; Jorge e Winkler, 2021).

Ferramentas generativas podem apresentar exemplos, reformular conteúdos, esclarecer conceitos e oferecer diferentes formas de explicação sobre um mesmo assunto, o que pode favorecer estudantes que necessitam de outros modos de aproximação com determinado conteúdo. Essa possibilidade amplia as formas de interação com o conhecimento, mas exige capacidade de verificar a qualidade das respostas produzidas.

O acesso rápido à informação não deve ser confundido com aprendizagem efetiva, pois compreender um conteúdo continua exigindo análise, comparação, interpretação e construção de relações entre diferentes conhecimentos (Barbosa; Taveira; Peralta, 2024; Azambuja; Silva, 2024).

No trabalho docente, a inteligência artificial também apresenta possibilidades relacionadas ao planejamento e à produção de materiais pedagógicos. Sistemas generativos podem auxiliar na criação inicial de questões, situações-problema, roteiros de aula, exemplos contextualizados e propostas de atividades, reduzindo parte do tempo destinado a tarefas operacionais. Esse apoio pode favorecer maior atenção do professor aos processos de acompanhamento, mediação e avaliação da aprendizagem (Giraffa; Kohls-Santos, 2023; Lima; Ferreira; Carvalho, 2024).

Sistemas digitais podem apoiar a identificação de padrões de erro, fornecer devolutivas iniciais e facilitar o acompanhamento da progressão dos estudantes em determinadas atividades. Tal possibilidade pode tornar a avaliação mais contínua,

especialmente quando os dados obtidos são utilizados para reorganizar estratégias de ensino. Contudo, a avaliação educacional não pode ser totalmente transferida a mecanismos automatizados, pois envolve julgamento pedagógico, compreensão do percurso do estudante e consideração de aspectos que dificilmente são captados por métricas ou respostas padronizadas (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021; Vicari, 2021).

Nos ambientes virtuais de aprendizagem, as tecnologias inteligentes ampliam a possibilidade de acompanhar interações, sugerir conteúdos e oferecer suporte em momentos nos quais a presença imediata do professor não é possível. Esses recursos podem favorecer maior continuidade do estudo e ampliar as oportunidades de orientação, sobretudo em propostas híbridas ou mediadas por tecnologias digitais.

A literatura, porém, alerta para a necessidade de evitar interpretações segundo as quais a virtualização e a automação substituiriam a dimensão humana da educação. A interação entre sujeitos, a orientação pedagógica e a construção coletiva de significados continuam sendo elementos centrais para que os recursos tecnológicos adquiram sentido formativo (Santos; Jorge; Winkler, 2021; Campos; Lastória, 2020).

A inteligência artificial generativa acrescentou novas possibilidades a esse cenário ao permitir que estudantes interajam com sistemas capazes de elaborar respostas complexas em linguagem natural. Essa característica favorece práticas de consulta, comparação de argumentos, revisão textual e exploração inicial de determinados assuntos.

Contudo, os estudos analisados indicam que o potencial formativo dessas ferramentas aparece de maneira mais consistente quando seu uso envolve problematização das respostas produzidas, em vez de simples aceitação do conteúdo apresentado (Barbosa; Taveira; Peralta, 2024; Silva; Vaz; Baumgärtner, 2024).

A formação dos professores aparece como condição decisiva para que essas potencialidades se concretizem no cotidiano educacional. O domínio técnico das ferramentas é apenas uma parte desse processo, pois o professor precisa compreender como selecionar usos pedagogicamente relevantes, reconhecer limites e definir situações nas quais a IA efetivamente acrescenta valor à aprendizagem. Sem essa preparação, existe o risco de adoção baseada apenas na novidade ou na pressão por modernização, sem

articulação com objetivos curriculares (Molinari; Ramos, 2024; Freitas Neto; Carius, 2026).

As potencialidades da inteligência artificial se tornam mais significativas quando a tecnologia é compreendida como recurso de apoio e não como substituta dos sujeitos envolvidos no processo educativo. A possibilidade de personalizar atividades, ampliar formas de acesso à informação, apoiar o planejamento e oferecer novas oportunidades de interação pode contribuir para práticas mais flexíveis e responsivas.

Entretanto, os ganhos pedagógicos não decorrem automaticamente da presença da IA, mas da maneira como professores, estudantes e instituições estabelecem critérios para sua utilização (Santos; Arruda, 2019; Giraffa; Kohls-Santos, 2023).

DESAFIOS ÉTICOS E EDUCACIONAIS NO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Os desafios éticos identificados na literatura mostram que a incorporação da inteligência artificial à educação ultrapassa questões de eficiência ou inovação. Quando uma ferramenta participa de atividades de aprendizagem, avaliação ou produção acadêmica, ela passa a interferir em decisões e práticas que envolvem autoria, privacidade, transparência e responsabilidade.

A expansão da IA educacional exige que escolas, universidades e professores compreendam os efeitos de seus usos e estabeleçam critérios coerentes com os objetivos formativos e com a proteção dos sujeitos envolvidos (Azambuja; Silva, 2024; Freitas Neto; Carius, 2026).

A privacidade dos dados constitui uma das questões mais relevantes, especialmente porque muitas plataformas digitais coletam informações sobre desempenho, comportamento, preferências e interações dos estudantes. O processamento desses dados pode contribuir para personalizar experiências, mas também levanta dúvidas sobre armazenamento, compartilhamento e utilização das informações produzidas durante a atividade educacional. Em ambientes envolvendo crianças e adolescentes, o cuidado precisa ser ainda maior (Lima; Ferreira; Carvalho, 2024; Santos; Jorge; Winkler, 2021).

Outro problema discutido refere-se aos vieses presentes nos sistemas de inteligência artificial. Como esses modelos são desenvolvidos a partir de grandes conjuntos de dados, podem reproduzir distorções, desigualdades e representações presentes nas próprias fontes utilizadas em seu treinamento. No espaço educacional, isso pode afetar exemplos, sugestões de conteúdos, classificações e até formas de avaliação quando decisões automatizadas são empregadas sem supervisão adequada.

Reconhecer que sistemas de IA são produtos de escolhas técnicas, sociais e econômicas é condição necessária para evitar que respostas automatizadas sejam tratadas como verdades imparciais ou definitivas (Azambuja; Silva, 2024; Campos; Lastória, 2020).

A confiabilidade das informações geradas também representa um desafio relevante. Ferramentas generativas podem produzir textos coerentes e convincentes mesmo quando apresentam dados imprecisos, referências inexistentes ou interpretações equivocadas. No contexto educacional, essa característica pode ser especialmente problemática quando estudantes ainda não desenvolveram repertório suficiente para avaliar a qualidade das respostas recebidas.

Mais do que ensinar a formular comandos para obter respostas, torna-se necessário ensinar a comparar informações, consultar referências confiáveis e reconhecer que fluidez textual não é sinônimo de validade científica ou precisão conceitual (Barbosa; Taveira; Peralta, 2024; Silva; Vaz; Baumgärtner, 2024).

As questões de autoria acadêmica ganharam maior visibilidade com a disseminação das ferramentas generativas. A possibilidade de produzir textos inteiros em poucos segundos modifica práticas tradicionais de elaboração de trabalhos e cria dúvidas sobre os limites entre apoio tecnológico e substituição da produção intelectual do estudante.

Proibir indiscriminadamente essas ferramentas pode não responder ao problema, mas permitir seu uso sem orientação também pode comprometer objetivos formativos. A literatura sugere a necessidade de redefinir atividades e critérios de avaliação, valorizando processos de construção, justificativa, reflexão e revisão, de modo que seja possível observar como o estudante mobiliza conhecimentos e não apenas avaliar o produto textual apresentado (Barbosa; Taveira; Peralta, 2024; Ponte; Monteiro, 2026).

A dependência excessiva de sistemas automatizados constitui outra preocupação. Quando ferramentas de IA são utilizadas para responder a qualquer dúvida, elaborar tarefas ou organizar o raciocínio, existe o risco de reduzir oportunidades de esforço cognitivo necessárias à consolidação da aprendizagem.

Esse problema não decorre necessariamente da existência da tecnologia, mas da maneira como ela é incorporada às atividades. Se o uso ocorrer sem questionamento, a ferramenta pode favorecer comportamentos de reprodução; quando o professor solicita análise, comparação e justificativa das respostas, o mesmo recurso pode estimular reflexão (Campos; Lastória, 2020; Azambuja; Silva, 2024).

A desigualdade de acesso às tecnologias também precisa integrar a discussão ética. Embora ferramentas de IA sejam frequentemente apresentadas como recursos amplamente disponíveis, o acesso depende de infraestrutura, conectividade, dispositivos adequados e, em alguns casos, serviços pagos. Essas condições variam entre instituições e grupos sociais, podendo ampliar diferenças já existentes no sistema educacional.

A implementação de estratégias pedagógicas que dependam fortemente de sistemas inteligentes precisa considerar essas limitações para não excluir estudantes que possuem menor acesso digital. A inovação educacional, nesse sentido, precisa ser acompanhada de políticas e decisões institucionais voltadas à inclusão e à garantia de condições minimamente equitativas de participação (Santos; Arruda, 2019; Parreira, Lehmann; Oliveira, 2021).

A preparação dos professores volta a aparecer como elemento central da dimensão ética, porque muitos dos problemas associados à IA exigem decisões tomadas no cotidiano das práticas pedagógicas. Cabe ao docente avaliar quando o uso é adequado, quais dados podem ser inseridos em determinada plataforma, como orientar estudantes sobre autoria e quais critérios devem ser adotados para avaliar atividades produzidas com apoio tecnológico. Sem formação suficiente, essas decisões podem ocorrer de maneira improvisada (Molinari; Ramos, 2024; Freitas Neto; Carius, 2026).

Os resultados analisados indicam, portanto, que a discussão ética não deve ser tratada como obstáculo à inovação, mas como condição para que a inteligência artificial seja incorporada à educação de forma responsável. Questões de privacidade, vieses,

autoria, confiabilidade, acesso e autonomia intelectual precisam ser consideradas conjuntamente, porque todas interferem na qualidade da experiência educativa.

Uma integração crítica da IA pressupõe regras compreensíveis, transparência quanto ao uso das ferramentas e participação ativa de professores e estudantes na avaliação de seus efeitos. A tecnologia pode ampliar possibilidades educacionais, mas seus benefícios dependem da existência de critérios capazes de preservar direitos, fortalecer a aprendizagem e manter a responsabilidade humana sobre as decisões pedagógicas (Lima; Ferreira; Carvalho, 2024; Azambuja; Silva, 2024).

CONTRIBUIÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AS METODOLOGIAS ATIVAS

A aproximação entre inteligência artificial e metodologias ativas aparece nos estudos como uma possibilidade de ampliar situações em que o estudante participa de maneira mais efetiva da construção do conhecimento. Metodologias baseadas em problemas, projetos, investigação e colaboração pressupõem envolvimento direto do aluno na busca de informações, tomada de decisões e elaboração de soluções. Nesse contexto, a IA pode funcionar como recurso de apoio, oferecendo informações iniciais, sugestões de caminhos e diferentes perspectivas sobre uma situação (Bacich; Moran, 2018; Blass; Camargo, 2026).

Na aprendizagem baseada em problemas, ferramentas de inteligência artificial podem auxiliar na criação de situações contextualizadas e na exploração de possíveis soluções. O professor pode utilizar sistemas generativos para produzir diferentes versões de um problema, acrescentar variáveis ou construir cenários relacionados ao conteúdo estudado.

Para os estudantes, a IA pode servir como uma fonte inicial de hipóteses que precisam ser examinadas, comparadas e justificadas. Essa dinâmica pode enriquecer a atividade quando a ferramenta não fornece a resposta final, mas provoca novas perguntas e exige tomada de posição (Blass; Camargo, 2026; Giraffa; Kohls-Santos, 2023).

Na aprendizagem baseada em projetos, a IA pode contribuir em diferentes etapas do trabalho, desde a organização inicial das ideias até a revisão de produtos desenvolvidos

pelos estudantes. Durante o planejamento, ferramentas digitais podem auxiliar na definição de etapas, levantamento de informações e identificação de problemas relacionados ao tema investigado.

Ao longo do projeto, podem ser utilizadas para comparar alternativas ou produzir materiais provisórios que posteriormente sejam analisados pelo grupo. Essa utilização pode ampliar a autonomia discente, desde que os estudantes sejam responsabilizados pelas decisões tomadas e consigam explicar os critérios utilizados para selecionar, modificar ou rejeitar conteúdos sugeridos pela ferramenta (Bacich; Moran, 2018; Blass; Camargo, 2026).

A utilização da IA também pode favorecer práticas investigativas, principalmente quando o estudante é incentivado a formular perguntas e comparar respostas obtidas em diferentes fontes. Em lugar de utilizar ferramentas generativas como mecanismos de consulta definitiva, o professor pode incorporá-las a atividades de verificação, nas quais os alunos analisam a precisão das informações, identificam possíveis erros e buscam evidências que confirmem ou refutem o conteúdo produzido (Barbosa; Taveira; Peralta, 2024; Silva; Vaz; Baumgärtner, 2024).

Em projetos, resolução de problemas ou produções textuais, estudantes frequentemente precisam revisar suas decisões diversas vezes antes de chegar a um resultado satisfatório. Sistemas de IA podem oferecer observações preliminares, apresentar perguntas ou indicar aspectos que merecem aprofundamento, permitindo que o aluno retorne ao próprio trabalho com novos elementos. Entretanto, esse feedback não deve ser tratado como avaliação definitiva.

A mediação do professor permanece necessária para situar a atividade dentro dos objetivos da disciplina, reconhecer avanços não identificados pelo sistema e orientar aspectos relacionados à qualidade conceitual e ao desenvolvimento do estudante (Vicari, 2021; Giraffa; Kohls-Santos, 2023).

A integração entre IA e metodologias ativas pode igualmente favorecer a diferenciação pedagógica. Em uma mesma atividade, estudantes podem necessitar de níveis distintos de apoio, exemplos ou formas de explicação para avançar na resolução de determinado problema. Sistemas inteligentes podem contribuir oferecendo pistas ou conteúdos adaptados ao percurso individual, enquanto o professor acompanha o

desenvolvimento coletivo da turma. Esse recurso pode ampliar as condições de participação, especialmente quando a proposta busca respeitar diferentes ritmos de aprendizagem (Lima Júnior; Silva, 2022; Santos; Jorge; Winkler, 2021).

O papel docente, longe de perder importância nesse modelo, tende a assumir novas exigências. Quanto maior a disponibilidade de ferramentas capazes de fornecer respostas prontas, maior se torna a necessidade de elaborar situações de aprendizagem que valorizem processos, justificativas e decisões.

O professor precisa selecionar problemas relevantes, estabelecer critérios para o uso da IA estimular confrontação de ideias e acompanhar como os estudantes estão utilizando os recursos tecnológicos. A mediação deixa de se concentrar exclusivamente na transmissão de informações e ganha peso na orientação crítica do percurso formativo (Bacich; Moran, 2018; Molinari; Ramos, 2024).

A simples introdução de inteligência artificial não transforma uma prática tradicional em metodologia ativa. Uma atividade pode utilizar uma ferramenta avançada e ainda manter o estudante em posição passiva, caso se limite à obtenção e reprodução de respostas.

Para que exista participação efetiva, é preciso criar tarefas que demandem escolha, interpretação, criação, argumentação e aplicação de conhecimentos. Isso significa que a inovação metodológica depende mais da estrutura pedagógica da atividade do que do grau de sofisticação da tecnologia utilizada (Campos; Lastória, 2020; Blass; Camargo, 2026).

A articulação entre inteligência artificial e metodologias ativas mostra-se mais promissora quando sustentada por uma concepção de aprendizagem que valorize autonomia com responsabilidade. A disponibilidade de ferramentas capazes de produzir conteúdo rapidamente exige que os estudantes aprendam a fazer escolhas, avaliar informações e assumir autoria sobre aquilo que apresentam.

Nesse sentido, o uso pedagógico da IA pode contribuir não apenas para tornar atividades mais dinâmicas, mas para criar situações nas quais o estudante precise discutir limites, revisar respostas e explicar suas decisões (Bacich; Moran, 2018; Freitas Neto; Carius, 2026).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida permitiu compreender que a inteligência artificial apresenta possibilidades relevantes para o campo educacional quando sua utilização está vinculada a objetivos pedagógicos bem definidos. Recursos de personalização, produção de conteúdo, feedback e apoio ao planejamento podem ampliar as formas de ensinar e aprender, mas seus efeitos dependem das escolhas realizadas por professores e instituições.

Dessa maneira, a presença da IA não representa, por si só, melhoria da aprendizagem, sendo necessário inseri-la em práticas que preservem a mediação docente, a participação dos estudantes e a construção efetiva do conhecimento.

Em relação aos desafios identificados, verificou-se que autoria, privacidade de dados, confiabilidade das informações, vieses algorítmicos, desigualdade de acesso e dependência tecnológica precisam ocupar posição central nas decisões sobre o uso educacional da IA.

A formação dos professores torna-se particularmente importante nesse cenário, pois cabe ao docente estabelecer critérios, orientar os estudantes e avaliar os limites das ferramentas utilizadas. Mais do que dominar recursos tecnológicos, é necessário desenvolver condições para utilizá-los de maneira crítica, responsável e coerente com os princípios que orientam o processo educativo.

Quanto às metodologias ativas, conclui-se que a inteligência artificial pode fortalecer propostas baseadas em investigação, resolução de problemas, projetos, colaboração e autonomia, desde que não seja empregada como mecanismo de obtenção automática de respostas. Sua contribuição torna-se mais consistente quando estimula o estudante a questionar informações, comparar possibilidades, justificar decisões e elaborar soluções próprias.

Assim, o caminho mais adequado não está na substituição das práticas pedagógicas pela tecnologia, mas na construção de formas equilibradas de integração, nas quais a IA permaneça a serviço da aprendizagem, do pensamento crítico e do desenvolvimento da autonomia discente.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Celso Candido de; SILVA, Gabriel Ferreira da. Novos desafios para a educação na Era da Inteligência Artificial. **Filosofia Unisinos,** São Leopoldo, v. 25, n. 1, p. 1-16, 2024. DOI: 10.4013/fsu.2024.251.07. Disponível em: https://revistas.unisinos.br/index.php/filosofia/article/view/27063. Acesso em: 13 jan. 2026.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, Roberta de Oliveira; TAVEIRA, Flávio Augusto Leite; PERALTA, Deise Aparecida. Entre respostas digitais e saberes experienciais: o ChatGPT e a educação em perspectiva crítica. **Revista Pesquisa Qualitativa,** São Paulo, v. 12, n. 30, p. 1-18, 2024. DOI: 10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.723. Disponível em: https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/723. Acesso em: 13 jan. 2026.

BLASS, Leandro; CAMARGO, Isadora Sides. A integração da inteligência artificial às metodologias ativas no ensino superior: implicações para o processo de ensino-aprendizagem. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico,** Manaus, v. 12, e270426, 2026. DOI: 10.31417/educitec.v12.2704. Disponível em: https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2704. Acesso em: 13 jan. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Estudos sobre a utilização da Inteligência Artificial na Educação.** Brasília, DF: CNE, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/2025/Fevereiro%202025/texto-referencia-inteligencia-artificial.pdf. Acesso em: 13 jan. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709compilado.htm. Acesso em: 13 jan. 2026.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023.** Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm. Acesso em: 13 jan. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 13 jan. 2026.

CAMPOS, Luis Fernando Altenfelder de Arruda; LASTÓRIA, Luiz Antônio Calmon Nabuco. Semiformação e inteligência artificial no ensino. **Pro-Posições,** Campinas, v. 31, e20180105, 2020. DOI: 10.1590/1980-6248-2018-0105. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pp/a/RMMLt3y3cwPs9f4cztTtMSv/. Acesso em: 13 jan. 2026.

CORRÊA, Neusione de Lima; OLIVEIRA, Ethel Silva de; LIBÓRIO FILHO, João da Mata. Contribuições da inteligência artificial para o planejamento docente com metodologias ativas na Educação Básica: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação,** v. 12, n. 8, p. 1-18, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i8.29307. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/29307. Acesso em: 13 jan. 2026.

FREITAS NETO, Michelle Maria; CARIUS, Ana Carolina. Inteligência artificial na educação: possibilidades, desafios e ética na formação de professores. **Revista Docência do Ensino Superior,** Belo Horizonte, v. 16, p. 1-20, 2026. DOI: 10.35699/2237-5864.2026.58911. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/58911. Acesso em: 13 jan. 2026.

GIRAFFA, Lucia; KOHLS-SANTOS, Pricila. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise,** Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. DOI: 10.5433/1984-7939.2023v8n1p116. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127. Acesso em: 13 jan. 2026.

LIMA JÚNIOR, Afonso Barbosa de; SILVA, Lebiam Tamar Gomes. Os sistemas tutores inteligentes e a adaptação do ensino aos perfis de aprendizagem do usuário. *ETD* – **Educação Temática Digital,** Campinas, v. 24, n. 3, p. 618-632, 2022. DOI: 10.20396/etd.v24i3.8663707. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8663707. Acesso em: 13 jan. 2026.

LIMA, Giselle de Morais; FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; CARVALHO, Jaciara de Sá. Automação na educação: caminhos da discussão sobre a inteligência artificial. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 50, e273857, 2024. DOI: 10.1590/S1678-4634202450273857por. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/shvVwknwN6c6YYVNdwcZKZv/?lang=pt. Acesso em: 13 jan. 2026.

MOLINARI, Andressa; RAMOS, Samantha. A formação inicial de professores em tempos de Inteligência Artificial: foco nas percepções dos formadores. **Cadernos de Letras da UFF,** Niterói, v. 35, n. 69, 2024. DOI: 10.22409/cadletrasuff.v35i69.63616. Disponível em: https://periodicos.uff.br/cadernosdeletras/article/view/63616. Acesso em: 13 jan. 2026.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação,** Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975-999, 2021. DOI: 10.1590/S0104-40362020002803115. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ensaio/a/nM9Rk8swvtDvwWNrKCZtjGn/?lang=pt. Acesso em: 13 jan. 2026.

PONTE, Nízia Maria; MONTEIRO, Gabriel Gonzaga. Inteligência artificial generativa: desafios, limites e perspectivas para o ensino superior no Brasil. **Revista Docência do Ensino Superior,** Belo Horizonte, v. 16, p. 1-17, 2026. DOI: 10.35699/2237-5864.2026.58903. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/58903. Acesso em: 13 jan. 2026.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial:** uma abordagem moderna. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

SANTOS, Bergston Luan; ARRUDA, Eucidio Pimenta. Dimensões da Inteligência Artificial no contexto da educação contemporânea. **Educação Unisinos,** São Leopoldo, v. 23, n. 4, p. 725-741, 2019. DOI: 10.4013/edu.2019.234.08. Disponível em: https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2019.234.08. Acesso em: 13 jan. 2026.

SANTOS, Sanval Ebert de Freitas; JORGE, Eduardo Manuel de Freitas; WINKLER, Ingrid. Inteligência artificial e virtualização em ambientes virtuais de ensino e

aprendizagem: desafios e perspectivas tecnológicas. **ETD – Educação Temática Digital,** Campinas, v. 23, n. 1, p. 2-19, 2021. DOI: 10.20396/etd.v23i1.8656150. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8656150. Acesso em: 13 jan. 2026.

SILVA, Claudia Candido da; VAZ, Alex Meneghete; BAUMGÄRTNER, Carmen Teresinha. De "O texto na sala de aula" ao ChatGPT: desafios no ensino de Língua Portuguesa. **Revista Educação e Linguagens,** Campo Mourão, v. 13, n. 25, p. 263-284, 2024. DOI: 10.33871/22386084.2024.13.25.263-284. Disponível em: https://periodicos.unespar.edu.br/revistaeduclings/article/view/9152. Acesso em: 13 jan. 2026.

UNESCO. **Recomendação sobre a ética da inteligência artificial.** Paris: UNESCO, 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em: 13 jan. 2026.

VICARI, Rosa Maria. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. **Estudos Avançados,** São Paulo, v. 35, n. 101, p. 73-84, 2021. DOI: 10.1590/s0103-4014.2021.35101.006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/VqyZbNzYfnCJ8s8Psft4jZf/. Acesso em: 13 jan. 2026.

CAPÍTULO V

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENFERMAGEM: DO USO COTIDIANO À PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO, ENSINO E PRÁTICA PROFISSIONAL

Elizabeth Soares Oliveira De Holanda Monteiro[9].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-05

RESUMO: A inteligência artificial (IA) vem sendo incorporada a diferentes etapas da produção do conhecimento, da educação e dos processos de trabalho em saúde. Na Enfermagem, esse movimento cria oportunidades para apoiar a busca e a organização da literatura científica, o planejamento pedagógico, a educação em saúde, a gestão e determinados processos de trabalho, mas também amplia desafios relacionados à confiabilidade da informação, privacidade, responsabilidade profissional, vieses e integridade científica. Este capítulo discute possibilidades de uso da IA na Enfermagem com ênfase na pesquisa, no ensino e na prática profissional, tomando como referência literatura científica recente, documento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e informações oficiais das plataformas de apoio à pesquisa. São discutidas ferramentas como Elicit, Consensus, Scite, ResearchRabbit, Rayyan e SciSpace, sem tratá-las como substitutas das bases bibliográficas tradicionais ou do julgamento do pesquisador. Também é apresentado o papel do Portal de Periódicos da CAPES e de seus treinamentos no desenvolvimento da competência informacional e digital dos pesquisadores. Defende-se uma abordagem de IA centrada na responsabilidade humana, na verificação das fontes, na transparência metodológica e na proteção de dados.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Enfermagem. Pesquisa em enfermagem. Educação em enfermagem. Transformação digital. Integridade científica.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN NURSING: FROM EVERYDAY USE TO KNOWLEDGE PRODUCTION, EDUCATION, AND PROFESSIONAL PRACTICE

ABSTRACT: Artificial intelligence (AI) is being incorporated into various stages of knowledge production, education, and healthcare work processes. In nursing, this trend creates opportunities to support the search for and organization of scientific literature, pedagogical planning, health education, management, and specific work processes; however, it also amplifies challenges regarding information reliability, privacy, professional accountability, bias, and scientific integrity. This chapter discusses potential applications of AI in nursing—focusing on research, education, and professional practice—drawing on recent scientific literature, documents from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), and official information from research support platforms. Tools such as Elicit, Consensus, Scite, ResearchRabbit, Rayyan, and SciSpace are discussed, without positioning them as substitutes for traditional bibliographic databases or the researcher's own judgment. The role of the CAPES Journal Portal and its training programs in developing researchers' information and digital literacy is also presented. The chapter advocates for an AI approach centered on human accountability, source verification, methodological transparency, and data protection.

9 http://lattes.cnpq.br/7521614343147970. https://orcid.org/0000-0001-6554-5237. E-mail: elizahm @terra.com.br.

KEYWORDS: Artificial intelligence. Nursing. Nursing research. Nursing education. Digital transformation. Scientific integrity.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) vem assumindo presença crescente na vida cotidiana e ampliando sua participação em diferentes dimensões da sociedade, alcançando atividades relacionadas à comunicação, à educação, ao trabalho, ao acesso à informação e à utilização de serviços digitais. Dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) indicam que, em 2025, mais de um terço dos indivíduos nos países membros da organização utilizou ferramentas de IA generativa, evidenciando a expansão de seu uso para além dos ambientes especializados de pesquisa e tecnologia (OECD, 2026).

Em perspectiva internacional, o *AI Index Report 2026* também registra uma rápida disseminação da IA generativa, destacando a velocidade de sua incorporação em diferentes contextos sociais e econômicos (Stanford University, 2026). Esse processo ultrapassa a dimensão estritamente tecnológica, uma vez que modifica formas de produzir, acessar, organizar e interpretar informações, ao mesmo tempo em que suscita questões relacionadas à privacidade, à confiabilidade dos conteúdos, às desigualdades de acesso e à responsabilidade decorrente do uso dessas tecnologias.

Nesse cenário de transformação, compreender a influência da IA na sociedade torna-se fundamental para analisar seus efeitos sobre as diferentes áreas do conhecimento e, particularmente, suas implicações para a Enfermagem.

No Brasil, a IA vem se incorporando progressivamente às atividades sociais, econômicas e institucionais, configurando um processo de transformação que alcança tanto o cotidiano da população quanto as organizações e os serviços públicos. Segundo a pesquisa de Tecnologias de Informação e comunicação (TIC) Domicílios 2025, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), 32% dos usuários de Internet no país declararam ter utilizado ferramentas de IA generativa, correspondendo a aproximadamente 50 milhões de pessoas com 10 anos ou mais (CETIC.BR, 2025).

No âmbito empresarial, a pesquisa TIC Empresas 2025 identificou que 17% das empresas brasileiras utilizaram tecnologias de IA, percentual que foi de 16% entre as empresas da região Nordeste, evidenciando que a incorporação dessas tecnologias ocorre de maneira diferenciada entre os territórios (CETIC.BR, 2026).

No Piauí, esse processo também se manifesta por meio de iniciativas governamentais voltadas à institucionalização, à formação e ao desenvolvimento de soluções em IA. A Secretaria de Inteligência Artificial, Economia Digital, Ciência, Tecnologia e Inovação foi instituída pela Lei Estadual nº 8.369, de 30 de abril de 2024, com atribuições relacionadas à formulação e implementação de estratégias para a utilização da IA e ao desenvolvimento científico e tecnológico do Estado (Piauí, 2024).

Entre as iniciativas desenvolvidas, o programa CapacitIA registrou 1.478 participantes em 2025, incluindo servidores, estudantes e população em geral, enquanto o projeto SoberanIA passou a integrar ações estaduais de desenvolvimento de IA em língua portuguesa e de aplicação de tecnologias em áreas da administração pública, entre elas saúde e educação (Piauí, 2025a, 2025b, 2025c).

Paralelamente, no âmbito nacional, o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024–2028 estabelece ações voltadas à infraestrutura, à formação, à pesquisa, à inovação e ao uso responsável da tecnologia, demonstrando que a IA passou a ocupar espaço estratégico nas agendas de desenvolvimento científico e tecnológico do país (Brasil, 2024).

Esses elementos evidenciam que a expansão da IA no Brasil ocorre de forma territorialmente diferenciada e envolve não apenas o uso de ferramentas pela população, mas também políticas de formação, estruturas institucionais e iniciativas voltadas à incorporação da tecnologia em diferentes setores da sociedade e na enfermagem não é diferente.

No âmbito da Enfermagem coloca-se uma questão que ultrapassa a simples escolha de ferramentas: trata-se de compreender como incorporar novas possibilidades tecnológicas sem perder de vista os fundamentos científicos, éticos e humanos que sustentam a profissão. Essa reflexão exige reconhecer que diferentes usos da IA produzem diferentes implicações, especialmente quando estão relacionados à produção do conhecimento, à formação profissional, à organização do trabalho e às decisões que

repercutem sobre o cuidado. Mais do que aprender a utilizar recursos tecnológicos, torna-se necessário desenvolver uma postura crítica diante do que essas ferramentas produzem, considerando seus limites, a necessidade de verificação das informações e a responsabilidade de quem as utiliza.

Nessa perspectiva, este capítulo propõe uma reflexão sobre a aproximação entre IA e Enfermagem, tomando a tecnologia como recurso complementar ao conhecimento e à atuação profissional, e não como substituta da análise, da experiência, da responsabilidade ou da centralidade das pessoas no cuidado.

É inegável que a IA passou a ocupar espaço crescente nos debates contemporâneos sobre ciência, educação e trabalho em saúde. Na pesquisa científica, seu uso pode apoiar tarefas como descoberta de literatura, organização de informação, análise de documentos e produção de rascunhos. Na educação em Enfermagem, estudos recentes descrevem aplicações associadas a estratégias pedagógicas, simulação, aprendizagem e avaliação, ao mesmo tempo em que apontam a necessidade de formação crítica e de avaliação contínua das limitações dessas tecnologias (Lifshits; Rosenberg, 2024; Montejo; Fenton; Davis, 2024).

A expansão dessas possibilidades não significa que a IA deva substituir métodos científicos, bases bibliográficas, avaliação crítica ou responsabilidade profissional, essa sempre será humana. Documento publicado pela CAPES em 2025 caracteriza a IA como elemento capaz de transformar a produção do conhecimento, mas destaca desafios éticos, de transparência e confiabilidade, além da necessidade de uso responsável (Brasil, 2025).

Para a Enfermagem, essa discussão é particularmente relevante porque a profissão articula ciência, educação, gestão, cuidado e responsabilidade social. A adoção de tecnologias digitais, portanto, não deve ser avaliada apenas pela capacidade de acelerar tarefas, mas também pelo impacto sobre a qualidade da informação, a autonomia profissional, a segurança e a centralidade das pessoas no cuidado.

Este capítulo tem como objetivo discutir usos possíveis e limites da IA na pesquisa, no ensino e na prática profissional da Enfermagem, apresentando ferramentas atualmente disponíveis e fontes verificáveis para acesso, sem atribuir às plataformas capacidades que não estejam documentadas pelos próprios provedores. Para maior

compreensão da temática o capítulo foi organizado em sub-itens para descrever o processo e uso de IA na enfermagem.

IA E ENFERMAGEM: UMA COMPETÊNCIA EM CONSTRUÇÃO

A literatura demonstra que a IA já é objeto de investigação no campo da Enfermagem, especialmente na educação. Uma revisão de escopo publicada em 2024 identificou benefícios relacionados às experiências educacionais e à aquisição de conhecimento, mas também desafios técnicos, linguísticos e relacionados à experiência prática (Lifshits; Rosenberg, 2024).

Nesse interim, também a revisão sistemática sobre educação em Enfermagem, Gunawan, Aungsuroch e Montayre (2024) analisaram a integração do ChatGPT e identificaram temas relacionados às possibilidades e aos efeitos dessa tecnologia sobre estudantes de Enfermagem. Outra revisão sistemática, conduzida por Alrazeeni et al. (2026), sintetizou estudos empíricos sobre IA na educação em Enfermagem e descreveu aplicações relacionadas à aprendizagem personalizada, simulação, avaliação automatizada e gestão curricular, ressaltando a necessidade de análise crítica dos resultados.

Esses achados sugerem que a competência para utilizar IA não deve ser reduzida à habilidade de formular prompts. É necessário compreender o propósito da ferramenta, a origem dos dados, os limites do sistema, a possibilidade de erro e o grau de supervisão exigido pela tarefa. Em outras palavras, o profissional precisa desenvolver competência para perguntar, verificar, interpretar e decidir.

A construção dessa competência também implica compreender que a relação entre Enfermagem e IA não se estabelece de maneira uniforme, pois depende da finalidade para a qual a tecnologia é empregada, do contexto profissional e do nível de complexidade da atividade realizada. Utilizar uma ferramenta para organizar informações ou apoiar uma atividade educativa não produz as mesmas implicações que empregá-la em situações que possam interferir na avaliação, no planejamento ou na tomada de decisões relacionadas ao cuidado.

Nesse sentido, a competência para o uso da IA envolve a capacidade de reconhecer limites, identificar situações que exigem maior supervisão e compreender que a presença da tecnologia não transfere para o sistema a responsabilidade profissional. A literatura sobre a inserção da IA na educação em Enfermagem reforça justamente a necessidade de preparar estudantes e profissionais não apenas para utilizar essas tecnologias, mas para avaliá-las criticamente e compreender suas possibilidades e limitações (Lifshits; Rosenberg, 2024; Montejo; Fenton; Davis, 2024).

Sob essa perspectiva, desenvolver competência em IA significa incorporar uma nova dimensão ao processo de formação e de educação permanente em Enfermagem. Não se trata de transformar o profissional em especialista em tecnologia, mas de ampliar sua capacidade de formular perguntas, interpretar resultados, verificar informações, reconhecer possíveis vieses e decidir quando determinado recurso pode ou não ser utilizado.

Essa compreensão aproxima o uso da IA dos princípios do pensamento científico e da responsabilidade profissional, uma vez que qualquer informação produzida por uma ferramenta precisa ser analisada à luz do conhecimento disponível, das evidências e das características concretas da situação em que será aplicada. Desse modo, a competência em IA pode ser entendida como parte de uma formação profissional contemporânea, na qual domínio tecnológico e capacidade crítica caminham conjuntamente, preservando a autonomia do enfermeiro e a centralidade do cuidado.

IA NA PESQUISA EM ENFERMAGEM

No prisma da pesquisa, uma das aplicações mais promissoras das ferramentas de IA está relacionada à exploração da literatura. Entretanto, é fundamental distinguir ferramentas de apoio à pesquisa de bases bibliográficas e plataformas de indexação. PubMed, CINAHL, Embase, Scopus, Web of Science e Cochrane possuem funções próprias na recuperação da literatura. Ferramentas de IA podem complementar esse processo, mas não devem ser apresentadas como substitutas de uma estratégia de busca reprodutível.

Essa distinção é importante especialmente em revisões sistemáticas e de escopo. O pesquisador precisa definir a pergunta, selecionar bases pertinentes, estabelecer

critérios de inclusão e exclusão, documentar a estratégia e avaliar criticamente os estudos. A IA pode contribuir em etapas específicas, mas não elimina a necessidade de método.

Para melhor compreensão, se faz necessário, exemplificar o funcionamento das IA, e aqui apresenta-se algumas IA conhecidas e que pode ser utilizada pela enfermagem, iniciando pela Elicit, que oferece recursos para pesquisa científica, incluindo busca de literatura, geração de relatórios estruturados e apoio a fluxos de pesquisa (Elicit, 2026).

A Consensus se apresenta como mecanismo de busca acadêmica baseado em IA, com acesso a mais de 220 milhões de artigos científicos revisados por pares e mecanismos de busca semântica e por palavras-chave. A plataforma informa que prioriza resultados considerando, entre outros fatores, atualidade, citações e qualidade do periódico (Consensus, 2026).

Ainda nesse interim, a Scite oferece busca em literatura científica, análise de texto completo e o recurso Smart Citations, que classifica citações como de apoio, contraste ou menção. Essa funcionalidade pode ajudar o pesquisador a compreender como um trabalho foi posteriormente utilizado na literatura, embora a classificação de uma citação não deva ser confundida com prova definitiva da validade de um resultado (SCITE, 2026).

Também merece destaque a ResearchRabbit, que utiliza relações entre artigos, autores e citações para apoiar a descoberta de literatura. A plataforma informa trabalhar com dados provenientes de Crossref, Semantic Scholar e OpenAlex e disponibilizar mais de 310 milhões de artigos em sua base descrita pelo provedor (Researchrabbit, 2026).

Também a IA Rayyan, que é voltado à organização e colaboração em revisões de literatura, incluindo importação de referências, organização, deduplicação e triagem. A plataforma disponibiliza modalidade básica gratuita, e a literatura que descreve a ferramenta recomenda sua citação quando utilizada em revisões (Ouzzani et al., 2016; Rayyan, 2026).

Outra IA, a SciSpace disponibiliza recursos de busca de literatura, interação com artigos, revisão de literatura, extração de informações e apoio à escrita. A documentação da plataforma descreve filtros por ano, tipo de publicação, periódico e palavras-chave, além de recursos de análise assistida por IA (Scispace, 2026a, 2026b).

Essas ferramentas cumprem funções diferentes. Por isso, não é adequado estabelecer uma ferramenta universalmente "melhor". A escolha depende da pergunta, da etapa da pesquisa, do nível de risco e do grau de rastreabilidade exigido.

CAPES E O ECOSSISTEMA DE APOIO À PESQUISA

No contexto brasileiro, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) ocupa posição central na infraestrutura de informação científica por meio do Portal de Periódicos. É importante, contudo, não denominar o Portal como uma única "IA da CAPES". O Portal é uma infraestrutura de acesso a conteúdo científicos e oferece treinamentos sobre seus recursos e sobre plataformas disponibilizadas por editoras e provedores.

Em 2025, a CAPES publicou o texto para discussão: a inteligência artificial na pesquisa e no fomento: desafios e oportunidades. O documento discute usos da IA na produção de conhecimento e em processos de avaliação e fomento, destacando desafios éticos, de transparência e confiabilidade. O próprio documento esclarece que as opiniões são de responsabilidade do autor e não expressam necessariamente a posição institucional da CAPES (Brasil, 2025).

Cabe mencionar que os treinamentos do Portal de Periódicos da CAPES são descritos oficialmente como on-line, gratuitos, interativos e realizados em tempo real. O calendário inclui diferentes áreas do conhecimento e orienta o usuário a realizar cadastro e solicitar inscrição no treinamento escolhido (Brasil, 2026a).

Em 2026, a programação do Portal inclui capacitações relacionadas a recursos de IA de plataformas científicas. Essa característica é relevante para pesquisadores de Enfermagem porque permite conhecer recursos associados às bases e serviços efetivamente disponíveis no ambiente institucional, sem pressupor que todas as ferramentas sejam abertas ou universalmente acessíveis.

Para o pesquisador de Enfermagem, a estratégia mais segura é combinar a infraestrutura institucional da CAPES com bases bibliográficas reconhecidas e ferramentas de IA escolhidas de acordo com a finalidade. A IA deve funcionar como

camada complementar de descoberta, organização ou análise, e não como substituta da fonte científica primária.

IA NA EDUCAÇÃO EM ENFERMAGEM

No tocante a educação em Enfermagem, esta constitui uma das áreas em que a IA pode produzir mudanças pedagógicas relevantes. Montejo, Fenton e Davis (2024) analisaram aplicações de IA em saúde e suas implicações para a formação de enfermeiros, destacando a necessidade de preparar docentes e estudantes para compreender e avaliar criticamente essas tecnologias.

Lifshits e Rosenberg (2024) identificaram, em revisão de escopo, benefícios associados à experiência educacional e à aquisição de conhecimento, mas também desafios relacionados a aspectos técnicos, linguagem e limitações da experiência real. Já Alrazeeni et al. (2026) identificaram, em revisão sistemática, diferentes áreas de aplicação, incluindo aprendizagem personalizada, simulação, avaliação e gestão curricular.

Essas evidências sustentam uma proposta pedagógica em que a IA não seja apresentada apenas como ferramenta para gerar textos. O estudante pode, por exemplo, comparar respostas produzidas por IA, localizar erros, verificar referências, confrontar uma recomendação com diretrizes e justificar por que determinada resposta é aceitável ou inadequada. Assim, a IA pode ser transformada em objeto de aprendizagem e de desenvolvimento do pensamento crítico.

No ensino, também é importante evitar a falsa oposição entre tecnologia e competência humana. O objetivo não é formar profissionais dependentes de ferramentas, mas profissionais capazes de compreender quando uma ferramenta é útil, quando é inadequada e quando sua utilização deve ser interrompida.

A incorporação da IA ao ensino também modifica o papel do docente, que passa a lidar com estudantes que podem acessar diferentes formas de produção e circulação de informação durante o processo formativo. Nesse contexto, a atuação do professor não perde relevância; ao contrário, amplia-se a necessidade de mediação pedagógica, contextualização e acompanhamento do percurso de aprendizagem.

Nesse interim a discussão sobre IA na educação em Enfermagem exige, portanto, que o docente conheça as possibilidades e limitações dos recursos utilizados pelos estudantes e seja capaz de transformar seu uso em oportunidade de análise, questionamento e construção de conhecimento. Montejo, Fenton e Davis (2024) destacam a necessidade de preparar educadores de Enfermagem para compreender as aplicações da IA e incorporá-las de maneira adequada aos programas de formação, ressaltando também a importância de estratégias educacionais que articulem diferentes modalidades de aprendizagem.

Essa transformação também alcança os processos de avaliação. Em um ambiente no qual ferramentas de IA podem contribuir para a elaboração de textos, respostas e diferentes produtos acadêmicos, torna-se necessário repensar atividades avaliativas que valorizem não apenas o resultado final, mas também o percurso realizado pelo estudante.

A avaliação pode assumir caráter mais processual, privilegiando a capacidade de argumentar, justificar escolhas, confrontar informações, identificar inconsistências e relacionar conhecimentos teóricos às situações profissionais.

Essa perspectiva é coerente com estudo, que identifica aplicações da IA em avaliação e, simultaneamente, reforça a necessidade de integração crítica da tecnologia ao processo educativo (Alrazeeni et al., 2026). Assim, mais do que utilizar a tecnologia para produzir respostas, o espaço formativo pode utilizá-la como elemento para tornar o raciocínio do estudante mais visível e passível de discussão.

Outro caminho de aprofundamento está na aproximação entre IA, simulação e experiências práticas de aprendizagem. A formação em Enfermagem exige que o conhecimento seja articulado à capacidade de interpretar situações, tomar decisões e atuar diante de diferentes contextos de cuidado. Nesse sentido, a utilização de recursos tecnológicos pode ser inserida em atividades que possibilitem ao estudante analisar situações, comparar possibilidades e refletir sobre as consequências de suas escolhas, sem transformar a tecnologia em substituta das experiências práticas.

Ainda se faz necessário observar Montejo, Fenton e Davis (2024), que apontam a relevância da simulação e das experiências clínicas para a integração dos conceitos de IA à formação, enquanto Gunawan, Aungsuroch e Montayre (2024) evidenciam que a discussão sobre o uso de ferramentas como o ChatGPT na educação em Enfermagem

envolve diferentes dimensões da experiência acadêmica. A integração entre tecnologia, reflexão e prática pode, dessa forma, contribuir para uma formação mais conectada às transformações contemporâneas, sem afastar o ensino dos conhecimentos, valores e responsabilidades que fundamentam a profissão.

IA NA PRÁTICA PROFISSIONAL E NA GESTÃO

No contexto da prática profissional, a IA pode apoiar tarefas administrativas, educacionais e analíticas, mas o nível de risco varia significativamente conforme a aplicação. A geração de um roteiro educativo, por exemplo, apresenta risco diferente da utilização de um sistema para apoiar uma decisão clínica. A análise de risco deve, portanto, fazer parte do planejamento de qualquer solução seja na prática profissional, ou na tomada de decisão de gestão.

Watson (2024) discute implicações éticas da IA na informática em Enfermagem, destacando questões relacionadas ao tratamento de dados, vieses e necessidade de equilibrar tecnologia com valores fundamentais do cuidado. Revisão sistemática sobre ética na utilização de IA no cuidado de pacientes identificou temas como privacidade, responsabilização, consentimento informado e preservação do cuidado centrado na pessoa.

Na gestão, ferramentas de IA podem ser usadas para estruturar informações, analisar documentos, apoiar planejamento e gerar alternativas de processos. Entretanto, qualquer resultado deve ser avaliado quanto à origem dos dados, às premissas utilizadas, aos vieses possíveis e à adequação ao contexto institucional. Uma regra prática é proporcionalidade: quanto maior o potencial de dano de um erro, maior deve ser o nível de supervisão humana, validação documental e governança institucional.

A incorporação da IA à prática profissional também pode modificar a forma como determinadas atividades são organizadas nos serviços de saúde. Revisões recentes sobre IA na Enfermagem identificam aplicações relacionadas ao apoio à decisão, ao monitoramento de pacientes e à otimização de fluxos de trabalho, ao mesmo tempo em que apontam obstáculos associados à privacidade dos dados, aos vieses e ao preparo dos profissionais para utilizar essas tecnologias (Rony et al., 2025).

Nesse contexto, a contribuição da IA não deve ser analisada apenas pela possibilidade de automatizar tarefas, mas pela sua capacidade de apoiar processos definidos e verificáveis dentro da realidade de cada serviço. Para a gestão de Enfermagem, isso implica avaliar previamente qual problema se pretende enfrentar, quais informações serão utilizadas, quais resultados serão produzidos e como esses resultados serão incorporados ao processo de trabalho, evitando que a tecnologia seja adotada sem uma finalidade claramente estabelecida.

Outra dimensão importante está relacionada ao uso da IA como recurso de apoio à tomada de decisão. A existência de uma recomendação produzida por um sistema não elimina a necessidade de interpretação profissional nem transforma o resultado automatizado em decisão definitiva. Watson (2024) chama atenção para o desafio de equilibrar o uso da inteligência artificial com valores centrais da Enfermagem, especialmente diante de questões relacionadas ao manejo de dados e aos vieses.

Essa perspectiva é coerente com as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS), que destacam a necessidade de sistemas de IA em saúde apresentarem finalidade definida, desempenho adequado ao uso pretendido e mecanismos de responsabilidade e supervisão, com participação dos profissionais de saúde e demais partes interessadas no desenvolvimento e na implementação das soluções (World Health Organization, 2024). Para a Enfermagem, isso significa que a adoção de uma tecnologia deve considerar não somente sua capacidade técnica, mas também sua adequação ao contexto, seus possíveis efeitos sobre o trabalho e a clareza quanto às responsabilidades envolvidas.

Ainda na gestão, essa abordagem amplia a discussão para além da escolha de uma ferramenta e alcança a construção de condições institucionais para seu uso responsável. A incorporação de sistemas de IA demanda atenção à qualidade dos dados, à definição de responsabilidades, à capacitação dos profissionais, ao acompanhamento dos resultados e à revisão de procedimentos quando a tecnologia não produz os efeitos esperados.

A OMS ressalta que a utilização de IA em saúde requer estruturas de governança capazes de promover segurança, equidade, transparência e responsabilização, enquanto revisões na área de Enfermagem destacam a importância de treinamento, governança de dados e políticas institucionais para a integração responsável da IA (World Health Organization, 2021; Rony et al., 2025). Dessa forma, a gestão de Enfermagem pode

assumir papel estratégico não apenas na adoção dessas tecnologias, mas também na definição de critérios para sua utilização, na avaliação contínua de seus resultados e na proteção dos profissionais e usuários envolvidos.

Ainda cabe mencionar, nessa seara que a discussão sobre IA na Enfermagem pode avançar para o modo como essas tecnologias se relacionam com os Sistemas de Informação (SI) que já fazem parte dos serviços de saúde. A utilização de prontuários eletrônicos, sistemas de registro, plataformas de informação e mecanismos de interoperabilidade constitui uma base importante para a circulação e a organização de dados assistenciais.

No Brasil, a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) foi estruturada pelo Ministério da Saúde (MS) como plataforma oficial de interoperabilidade, destinada ao compartilhamento padronizado de informações de saúde entre diferentes sistemas. A própria estrutura da RNDS contempla informações produzidas em diferentes pontos da atenção e prevê seu uso em atividades assistenciais, de vigilância, planejamento e gestão (Brasil, 2026b).

Esse cenário é relevante para a discussão sobre IA porque sistemas inteligentes dependem de informações organizadas e contextualizadas para produzir resultados, mas a existência de uma infraestrutura digital não significa, por si só, que determinado serviço esteja utilizando IA.

Na assistência de Enfermagem, essa distinção é fundamental. A IA pode ser incorporada como recurso complementar em atividades relacionadas à análise de informações, monitoramento, apoio à decisão, documentação e organização de determinados processos, desde que sua finalidade esteja claramente definida.

Uma revisão abrangente da literatura sobre IA na assistência de Enfermagem identificou aplicações relacionadas ao apoio à decisão clínica, ao monitoramento de pacientes e à eficiência dos processos de trabalho, mas também apontou desafios relacionados à proteção de dados, aos vieses e à preparação dos profissionais para utilização dessas tecnologias (Rony et al., 2025).

Assim, a incorporação de uma solução de IA à prática assistencial deve partir de uma necessidade concreta do serviço e ser acompanhada pela avaliação de sua

pertinência, de seus limites e das consequências que seus resultados podem produzir no trabalho do enfermeiro.

Entretanto, a diferença entre apoio tecnológico e decisão profissional torna-se ainda mais importante quando a IA é utilizada em situações relacionadas ao cuidado. Um sistema pode identificar padrões, organizar informações ou apresentar uma possibilidade de interpretação, mas esses resultados precisam ser considerados no contexto clínico e confrontados com os conhecimentos, registros e informações disponíveis sobre a pessoa atendida.

Watson (2024) chama atenção para os desafios éticos associados ao tratamento de dados e aos vieses na utilização da IA em Enfermagem, ressaltando a necessidade de equilibrar os recursos tecnológicos com valores fundamentais da profissão. Desse modo, a tecnologia pode ampliar a capacidade de processamento de informações sem retirar do profissional a responsabilidade pela interpretação e pela decisão correspondente à sua competência.

Em relação aos serviços públicos de saúde, essa discussão ganha uma dimensão relacionada à integração das informações e à continuidade do cuidado. A RNDS estabelece mecanismos para o compartilhamento padronizado de dados entre diferentes sistemas e níveis de atenção, permitindo que informações produzidas em um ponto da rede possam apoiar o cuidado em outros contextos, segundo as regras de acesso e proteção estabelecidas.

Nesse interim, o MS também reconhece a utilização desses dados em atividades assistenciais e de gestão (Brasil, 2026). Nesse ambiente, eventuais aplicações de IA precisam estar articuladas às estruturas institucionais existentes, evitando a criação de soluções isoladas que não dialoguem com os processos de informação já adotados pelo serviço. Para a Enfermagem, isso reforça a importância de conhecer não apenas a ferramenta utilizada, mas também o percurso que os dados percorrem dentro da organização e as responsabilidades associadas ao seu uso.

Outro ponto a considerar, diz respeito ao setor privado, pois a mesma lógica pode ser aplicada à incorporação de recursos de IA aos sistemas utilizados pelas instituições. A existência de diferentes plataformas e soluções tecnológicas não elimina a necessidade de critérios institucionais para seleção, implantação e acompanhamento das ferramentas.

A decisão de utilizar um recurso de IA deve considerar sua finalidade assistencial ou administrativa, a compatibilidade com os processos de trabalho, a possibilidade de supervisão profissional e a capacidade da instituição de acompanhar seus resultados. Nesse sentido, a utilização da IA no setor público ou privado não deve ser compreendida como uma questão exclusivamente tecnológica, mas como uma decisão organizacional que envolve profissionais, gestores e instituições.

Essa responsabilidade também amplia o espaço de participação da Enfermagem nos processos de avaliação das tecnologias que chegam aos serviços. A Resolução Cofen nº 809/2026 regulamentou a atuação dos profissionais de Enfermagem em processos de Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) e prevê a participação de enfermeiros em equipes, núcleos e grupos de ATS, bem como na elaboração de avaliações, no acompanhamento de tecnologias e na análise de evidências do mundo real (Cofen, 2026). A ATS não se confunde com IA, mas oferece uma referência importante para reconhecer que a Enfermagem pode participar ativamente da análise de tecnologias que interferem na qualidade, na segurança e na organização do cuidado.

Por esse caminho, a inserção da IA, seja na assistência, ou em qualquer outra área de atuação da enfermagem, pode ser compreendida como parte de um processo mais amplo de transformação dos serviços de saúde. O objetivo não deve ser acrescentar tecnologia aos processos, apenas, porque ela está disponível, mas verificar se determinado recurso responde a uma necessidade identificada, se seus resultados podem ser avaliados e se sua utilização preserva as responsabilidades profissionais.

Essa perspectiva aproxima a inovação da realidade do trabalho e permite que a Enfermagem participe da transformação digital não somente como usuária, mas também como área capaz de avaliar, questionar e contribuir para a construção de tecnologias coerentes com as necessidades do cuidado.

ÉTICA, PRIVACIDADE E INTEGRIDADE CIENTÍFICA

A adoção de IA na Enfermagem precisa estar acompanhada de princípios de ética, segurança e transparência. A proteção de informações de saúde merece atenção especial, principalmente quando profissionais utilizam ferramentas externas ou serviços que podem processar dados inseridos pelo usuário.

Em pesquisa, também é necessário considerar a integridade científica. Uma resposta produzida por IA não constitui, por si só, evidência científica. Referências, DOI, autoria, resultados e conclusões precisam ser conferidos na fonte original. A possibilidade de geração de informações incorretas ou referências inexistentes é uma razão suficiente para estabelecer uma etapa explícita de verificação.

A CAPES identifica transparência e confiabilidade entre os desafios relacionados à IA na pesquisa (Brasil, 2025). Na atualidade, a Enfermagem, apresenta discussões também e ressaltam preocupações éticas relacionadas à privacidade, responsabilidade e vieses (Watson, 2024).

Assim, se faz necessário uma política institucional de uso responsável de IA, que deve responder, pelo menos, às seguintes perguntas: quais dados podem ser inseridos, quais ferramentas são autorizadas, quem valida o resultado, como o uso será documentado, quais aplicações exigem supervisão especializada e como incidentes ou erros serão registrados.

Outro ponto a observar, na utilização da IA na Enfermagem é a exigência que a inovação tecnológica esteja acompanhada de princípios éticos, proteção da privacidade e compromisso com a integridade científica, especialmente quando envolve informações relacionadas às pessoas atendidas, aos profissionais ou aos participantes de pesquisas.

No contexto brasileiro, essa preocupação encontra respaldo na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018, que considera dado referente à saúde como dado pessoal sensível e estabelece condições específicas para o seu tratamento, além de determinar a adoção de medidas técnicas e administrativas destinadas à proteção dos dados contra acessos não autorizados, perda, alteração, comunicação ou outras formas de tratamento inadequado ou ilícito (Brasil, 2018).

Nesse sentido, a utilização de ferramentas de IA não deve ocorrer mediante inserção indiscriminada de prontuários, identificadores, informações clínicas ou outros dados pessoais em plataformas digitais, sendo necessário avaliar a finalidade do tratamento, a base legal aplicável, as medidas de segurança e as responsabilidades dos agentes envolvidos. A própria Autoridade Nacional de Proteção de Dados reconhece que a crescente aplicação de tecnologias emergentes, incluindo a IA na área da saúde, amplia

o tratamento de dados de saúde e demanda atenção quanto à conformidade com a LGPD (ANPD, 2024).

Na produção científica, essa responsabilidade também envolve transparência quanto ao uso da IA, verificação das informações produzidas e preservação da autoria e da integridade do processo de pesquisa, uma vez que ferramentas de IA, com já supramencionado, podem auxiliar atividades científicas, mas não substituem a responsabilidade do pesquisador pela qualidade, veracidade e fundamentação do conhecimento produzido (Brasil, 2025).

Assim, o uso responsável da IA na Enfermagem pressupõe uma relação equilibrada entre inovação e proteção de direitos, na qual a tecnologia seja utilizada de maneira proporcional à finalidade, com supervisão humana, segurança da informação e respeito à dignidade e à privacidade das pessoas.

UM MODELO DE FLUXO DE TRABALHO PARA PESQUISADORES DE ENFERMAGEM

Um fluxo de trabalho seguro pode ser organizado em sete etapas: (1) formular a pergunta; (2) realizar buscas nas bases científicas pertinentes; (3) utilizar ferramentas de descoberta para ampliar a identificação de literatura; (4) empregar IA para apoiar organização ou síntese; (5) verificar citações e afirmações nas fontes originais; (6) organizar e realizar a triagem conforme o protocolo; e (7) realizar leitura crítica e síntese final.

Nesse fluxo, a IA ResearchRabbit pode ser útil para explorar redes de citações, Elicit e Consensus podem apoiar descoberta e síntese, Scite pode acrescentar contexto às citações, Rayyan pode apoiar organização e triagem; e SciSpace pode auxiliar na leitura e organização de artigos. Essas funções devem ser compreendidas como complementares e não como etapas automáticas que eliminem a responsabilidade metodológica do pesquisador.

Uma revisão rigorosa continua dependente de uma pergunta clara, estratégia de busca documentada, critérios explícitos, avaliação da qualidade dos estudos e síntese

coerente com os dados encontrados. A ferramenta pode economizar tempo em determinadas tarefas, mas não substitui o raciocínio científico.

A incorporação da IA ao processo de pesquisa em Enfermagem requer mais do que a escolha de ferramentas disponíveis: exige a organização de um percurso metodológico no qual cada recurso seja utilizado de acordo com sua finalidade e seus limites. Nesse contexto, torna-se pertinente estruturar um fluxo de trabalho que preserve as etapas essenciais da investigação científica e, ao mesmo tempo, possibilite o uso criterioso de tecnologias de IA como apoio à localização, organização, análise e síntese das informações.

Em suma, a proposta supramencionada de fluxo, parte do princípio de que a tecnologia deve atuar de forma complementar ao método científico, mantendo sob responsabilidade do pesquisador a definição da pergunta de pesquisa, a seleção das fontes, a avaliação crítica das evidências, a verificação das informações produzidas e a síntese dos resultados. Dessa forma, o uso da IA é inserido no processo investigativo sem substituir o rigor metodológico, mas como recurso que pode contribuir para tornar determinadas etapas mais organizadas, rastreáveis e eficientes.

Entretanto a adoção de um fluxo de trabalho com IA também pressupõe que o pesquisador estabeleça, antes do início da utilização das ferramentas, quais atividades poderão receber apoio tecnológico e quais permanecerão integralmente sob sua condução. Essa definição prévia contribui para evitar que a presença da IA se expanda de maneira indiscriminada ao longo da investigação e permite que seu uso seja relacionado ao propósito específico de cada etapa.

Portanto, em uma pesquisa científica, diferentes tarefas possuem diferentes níveis de complexidade e responsabilidade, e essa distinção precisa ser considerada na organização do trabalho. Assim, o pesquisador pode estabelecer critérios para utilização, revisão e interrupção do recurso tecnológico, transformando a IA em parte delimitada do processo investigativo, e não em elemento que determine o percurso da pesquisa.

Outro aspecto relevante é a necessidade de preservar a rastreabilidade das escolhas realizadas durante o trabalho científico. Quando uma ferramenta de IA participa de determinada atividade, torna-se pertinente registrar qual foi a finalidade de seu uso, em

que momento foi empregada, quais informações lhe foram apresentadas e de que maneira o resultado produzido foi analisado pelo pesquisador.

Esse cuidado não significa transformar a pesquisa em um registro exaustivo de cada interação tecnológica, mas assegurar que decisões relevantes possam ser compreendidas posteriormente e, quando necessário, revistas. A documentação das escolhas fortalece a transparência do processo, favorece a organização do trabalho e ajuda a distinguir aquilo que foi produzido pelo sistema daquilo que foi interpretado, selecionado ou decidido pelo pesquisador.

Também é necessário reconhecer que não existe um único fluxo de trabalho aplicável a todas as pesquisas em Enfermagem. Estudos com diferentes desenhos, objetivos e níveis de complexidade podem demandar formas distintas de utilização da IA. Em uma investigação exploratória, por exemplo, a tecnologia pode ter uma função predominantemente relacionada à ampliação das possibilidades de descoberta, em outras situações, sua utilização pode exigir maior controle, documentação e supervisão.

Por essa razão, o modelo proposto deve ser entendido como uma estrutura flexível, capaz de ser adaptada às características do estudo sem comprometer os princípios que orientam a investigação científica. O elemento central não é seguir rigidamente uma sequência tecnológica, mas construir um percurso no qual método, finalidade, responsabilidade e verificação permaneçam articulados ao longo de toda a pesquisa.

IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE ENFERMEIROS PESQUISADORES

Nesse ponto, a discussão sobre IA exige uma ampliação do conceito de letramento digital. Para o pesquisador de Enfermagem, competência em IA envolve compreender as capacidades e limitações dos sistemas, formular instruções adequadas, avaliar criticamente respostas, localizar fontes primárias, reconhecer vieses e documentar o uso da tecnologia.

Essa formação pode ser incorporada em disciplinas de metodologia científica, iniciação científica, pós-graduação e educação permanente. Em vez de ensinar apenas “quais ferramentas usar”, é mais consistente ensinar “qual problema cada ferramenta resolve” e “como verificar o que ela produz”. O desenvolvimento de atividades práticas

pode incluir comparação de respostas de diferentes ferramentas, identificação de referências inexistentes, construção de estratégias de busca, análise de citações e elaboração de protocolos de uso responsável. Essas atividades aproximam tecnologia e método científico.

Por outro lado, a formação de enfermeiros pesquisadores diante da IA também requer uma mudança na maneira de compreender a própria relação com o conhecimento. Em um cenário no qual diferentes sistemas podem produzir textos, organizar informações e sugerir interpretações, ganha relevância a capacidade de sustentar uma atitude investigativa diante das respostas recebidas. Nesse contexto, o pesquisador precisa reconhecer que uma resposta aparentemente consistente não dispensa a análise de sua origem, de seus pressupostos e de sua pertinência para a questão investigada.

Essa postura desloca a aprendizagem do domínio instrumental da tecnologia para uma competência de natureza epistemológica, na qual questionar, confrontar perspectivas e justificar escolhas passam a integrar o próprio processo de produção científica. Nessa direção, a utilização da IA pode ser incorporada à formação como oportunidade para fortalecer o pensamento crítico, desde que os estudantes sejam estimulados a discutir não apenas o que uma ferramenta produz, mas também como e em que condição determinada, o resultado pode ser considerado válido.

Essa perspectiva permite repensar as experiências de iniciação científica, graduação e pós-graduação em Enfermagem, criando espaços pedagógicos nos quais a IA seja analisada juntamente com os métodos tradicionais de investigação. Em vez de tratar a tecnologia como conteúdo isolado, sua discussão pode atravessar diferentes componentes formativos, aproximando metodologia científica, leitura crítica, produção textual, análise de evidências e ética em pesquisa.

Um estudo sobre IA na educação em Enfermagem aponta justamente para a necessidade de preparar estudantes e docentes para uma integração crítica dessas tecnologias, considerando suas possibilidades e limitações (Lifshits; Rosenberg, 2024; Montejo; Fenton; Davis, 2024). Nesse contexto, a formação do pesquisador pode avançar de uma lógica centrada na ferramenta para uma lógica centrada no problema científico, na qual a tecnologia é selecionada posteriormente, de acordo com a necessidade investigativa e com os princípios metodológicos que orientam o estudo.

Outro aspecto também relevante, diz respeito à construção de uma cultura de pesquisa capaz de combinar inovação tecnológica e responsabilidade acadêmica. A presença da IA tende a ampliar as possibilidades de colaboração entre diferentes áreas do conhecimento e pode favorecer novas formas de explorar problemas complexos da Enfermagem, entretanto, essa abertura precisa ser acompanhada por critérios que preservem a autoria intelectual, a transparência e a responsabilidade sobre aquilo que é produzido.

Nesse processo, o pesquisador não deve ser compreendido apenas como usuário de ferramentas digitais, mas como sujeito responsável por estabelecer os limites de sua utilização e por responder cientificamente pelas decisões tomadas ao longo da investigação. Essa compreensão aproxima a formação em IA dos fundamentos da integridade científica e contribui para que a inovação tecnológica seja incorporada à pesquisa em Enfermagem de maneira consciente, crítica e alinhada às finalidades sociais da produção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão desenvolvida neste capítulo permite compreender que a incorporação da IA à Enfermagem envolve mudanças que alcançam a produção do conhecimento, os processos de formação, a organização do trabalho e diferentes práticas profissionais. Mais do que uma questão relacionada à adoção de ferramentas, essa aproximação exige refletir sobre finalidades, limites e responsabilidades.

Nesse percurso, a inteligência artificial pode ser compreendida como recurso complementar às atividades humanas, cuja contribuição depende das condições de uso, da qualidade das informações disponíveis e da capacidade profissional de analisar criticamente os resultados produzidos.

No campo da pesquisa, o uso de recursos de IA pode apoiar determinadas etapas relacionadas à localização, organização, leitura e exploração da literatura. Entretanto, as etapas fundamentais da investigação permanecem vinculadas ao pesquisador, que precisa definir o problema, estabelecer o percurso metodológico, selecionar e avaliar as fontes, interpretar os resultados e responder pela produção científica. Assim, a incorporação da IA não representa a substituição do método científico, mas a possibilidade de integrar

novos recursos a um processo que continua dependente de critérios metodológicos, análise crítica e responsabilidade intelectual.

Na formação em Enfermagem, a discussão apresentada aponta para a necessidade de ampliar a compreensão sobre competência tecnológica. Saber utilizar uma plataforma constitui apenas uma parte desse processo. É igualmente necessário compreender sua finalidade, reconhecer limitações, avaliar a qualidade das informações e decidir sobre a pertinência de seu uso em diferentes situações.

Essa perspectiva contribui para uma formação que não esteja centrada exclusivamente no domínio operacional das ferramentas, mas que desenvolva profissionais capazes de estabelecer uma relação consciente, crítica e responsável com tecnologias que passam a fazer parte dos ambientes de aprendizagem, pesquisa e trabalho.

As limitações identificadas ao longo da discussão também indicam que a incorporação da IA requer cautela. A produção automatizada de informações pode apresentar inconsistências, perda de contexto ou resultados que necessitem de verificação, enquanto o uso de plataformas digitais pode envolver questões relacionadas à privacidade, à segurança das informações e à responsabilidade sobre os conteúdos e decisões apoiados por essas tecnologias.

Para a Enfermagem, esses aspectos assumem especial relevância porque o uso inadequado da informação pode repercutir sobre processos formativos, atividades profissionais e situações relacionadas ao cuidado. Dessa forma, o avanço tecnológico precisa ser acompanhado por critérios de uso, supervisão e proteção das pessoas envolvidas.

Ao mesmo tempo, o cenário discutido neste capítulo permite identificar possibilidades de fortalecimento da participação da Enfermagem nos processos relacionados à IA. A profissão pode contribuir não apenas como usuária de recursos tecnológicos, mas também na definição de necessidades, na avaliação de aplicações, na construção de estratégias de formação e na discussão de princípios para seu uso responsável.

Essa participação amplia a possibilidade de aproximar o desenvolvimento tecnológico das demandas concretas da profissão e dos diferentes contextos em que a

Enfermagem atua, favorecendo uma relação mais consciente entre inovação, conhecimento e prática profissional.

Dessa forma, a questão central não está em determinar se a IA deve ou não fazer parte da Enfermagem, mas em compreender sob quais condições sua utilização pode ser coerente com os objetivos científicos, educacionais e profissionais da área. A incorporação dessas tecnologias exige escolhas fundamentadas, avaliação contínua e responsabilidade sobre aquilo que é produzido e utilizado.

Para a Enfermagem, avançar nesse campo significa desenvolver capacidade para utilizar recursos tecnológicos sem transferir a eles responsabilidades que permanecem humanas, preservando o compromisso com a ciência, a ética, a segurança, a autonomia profissional e a centralidade das pessoas no cuidado.

REFERÊNCIAS

ALRAZEENI, Daifallah M. et al. **Transforming nursing education with artificial intelligence:** a systematic review (2010–2025). *SAGE Open Nursing*, v. 12, 23779608261424597, 2026. DOI: 10.1177/23779608261424597.

ANPD – AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS. **Nota Técnica nº 26/2024/CGF/ANPD.** Brasília, DF: ANPD, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anpd/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/outras-acoes/documentos/ts-05-2024-nota-tecnica-no-26-2024-cgn-anpd.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL, André. **A inteligência artificial na pesquisa e no fomento:** desafios e oportunidades. Brasília, DF: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2025. (Texto para Discussão). Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/23042025_Relatorio_2575649_A_inteligencia_artificial_na_pesquisa_e_no_fomento.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Treinamentos – agosto/2026.** Brasília, DF: CAPES, 2026a. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/portal-de-periodicos/2026/treinamentos-agosto-2026. Acesso em: 12 set. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano Brasileiro de Inteligência Artificial: 2024–2028.** Brasília, DF: MCTI, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/ mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Rede Nacional de Dados em Saúde – RNDS.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026b. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/rnds. Acesso em: 26 set. 2026.

CETIC.BR. **50 milhões de brasileiros já usam IA, mas potenciais benefícios continuam limitados às camadas de maior renda e escolaridade.** São Paulo: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, 2025. Disponível em: https://cetic.br/pt/noticia/50-milhoes-de-brasileiros-ja-usam-ia-mas-potenciais-beneficios-continuam-limitados-as-camadas-de-maior-renda-e-escolaridade/. Acesso em: 22 set. 2026.

CETIC.BR. **TIC Empresas 2025:** empresas que utilizaram tecnologias de inteligência artificial. São Paulo: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, 2026. Disponível em: https://www.cetic.br/en/tics/pesquisa/2025/empresas/H9/expandido/. Acesso em: 22 set. 2026.

COFEN – CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução Cofen nº 809, de 26 de maio de 2026.** Dispõe sobre a atuação dos profissionais de Enfermagem em Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) no Brasil e dá outras providências. Brasília, DF: Cofen, 2026. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-809-de-26-de-maio-de-2026/. Acesso em: 26 set. 2026.

CONSENSUS. **FAQs.** [S. l.]: Consensus, 2026. Disponível em: https://help.consensus.app/en/articles/10073509-faqs. Acesso em: 12 set. 2026.

ELICIT. **AI for scientific research.** [S. l.]: Elicit, 2026. Disponível em: https://elicit.com/. Acesso em: 12 set. 2026.

GUNAWAN, Joko; AUNGSUROCH, Yupin; MONTAYRE, Jed. ChatGPT integration within nursing education and its implications for nursing students: a systematic review and text network analysis. **Nurse Education Today,** v. 141, 106323, 2024. DOI: 10.1016/j.nedt.2024.106323.

LIFSHITS, Igal; ROSENBERG, Dennis. Artificial intelligence in nursing education: a scoping review. **Nurse Education in Practice,** v. 80, 104148, 2024. DOI: 10.1016/j.nepr.2024.104148.

MONTEJO, Leigh; FENTON, Ashley; DAVIS, Gerrin. Artificial intelligence (AI) applications in healthcare and considerations for nursing education. **Nurse Education in Practice,** v. 80, 104158, 2024. DOI: 10.1016/j.nepr.2024.104158.

OECD. **AI use by individuals surges across the OECD as adoption by firms continues to expand.** Paris: OECD, 2026. Disponível em: https://www.oecd.org/en/about/news/announcements/2026/01/ai-use-by-individuals-surges-across-the-oecd-as-adoption-by-firms-continues-to-expand.html. Acesso em: 22 set. 2026.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews,** v. 5, n. 1, p. 210, 2016. DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4.

PIAUÍ. Governo do Estado. **CapacitIA forma mais de 1.400 pessoas em IA e autonomia digital no Piauí.** Teresina, 25 dez. 2025a. Disponível em: https://www.pi.gov.br/capacitia-forma-mais-de-1-400-pessoas-em-ia-e-autonomia-digital-no-piaui/. Acesso em: 22 set. 2026.

PIAUÍ. Governo do Estado. **Piauí avança em IA soberana, governo digital e formação de talentos.** Teresina, 31 dez. 2025b. Disponível em: https://www.pi.gov.br/piaui-avanca-em-ia-soberana-governo-digital-e-formacao-de-talentos/. Acesso em: 22 set. 2026.

PIAUÍ. Governo do Estado. **SoberanIA:** Rafael Fonteles firma cooperação com ministra da Ciência e Tecnologia para desenvolver IA criada no Piauí. Teresina, 21 maio 2025c. Disponível em: https://www.pi.gov.br/soberania-rafael-fonteles-firma-cooperacao-com-ministra-da-ciencia-e-tecnologia-para-desenvolver-ia-criada-no-piaui/. Acesso em: 22 set. 2026.

PIAUÍ. **Lei Estadual nº 8.369, de 30 de abril de 2024.** Dispõe sobre a criação da Secretaria de Inteligência Artificial, Economia Digital, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Piauí. Teresina: Governo do Estado do Piauí, 2024. Disponível em: https://www.diario.pi.gov.br/. Acesso em: 22 set. 2026.

RAYYAN. **AI-powered systematic review & literature review platform.** [S. l.]: Rayyan, 2026. Disponível em: https://www.rayyan.ai/pt-br. Acesso em: 12 set. 2026.

RESEARCHRABBIT. **ResearchRabbit.** [S. l.]: ResearchRabbit, 2026. Disponível em: https://www.researchrabbit.ai/. Acesso em: 12 set. 2026.

RONY, Moustaq Karim Khan et al. The role of artificial intelligence in nursing care: an umbrella review. **Nursing Inquiry,** v. 32, n. 2, e70023, 2025. DOI: 10.1111/nin.70023.

SCISPACE. **How to conduct a literature review using SciSpace.** [S. l.]: SciSpace, 2026a. Disponível em: https://scispace.com/help/en/articles/10660587-how-to-conduct-a-literature-review-using-scispace. Acesso em: 12 set. 2026.

SCISPACE. **SciSpace:** AI agent for research. [S. l.]: SciSpace, 2026b. Disponível em: https://scispace.com/pt-br. Acesso em: 12 set. 2026.

SCITE. **AI for research.** [S. l.]: Scite, 2026. Disponível em: https://scite.ai/. Acesso em: 12 set. 2026.

STANFORD UNIVERSITY. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. **The 2026 AI Index report.** Stanford: Stanford HAI, 2026. Disponível em: https://hai.stanford.edu/ai-index/2026-ai-index-report. Acesso em: 22 set. 2026.

WATSON, Adrianna L. Ethical considerations for artificial intelligence use in nursing informatics. **Nursing Ethics,** v. 31, n. 6, p. 1031–1040, 2024. DOI: 10.1177/09697330241230515.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ethics and governance of artificial intelligence for health.** Geneva: WHO, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200. Acesso em: 26 set. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ethics and governance of artificial intelligence for health:** guidance on large multi-modal models. Geneva: WHO, 2024. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240084759. Acesso em: 26 set. 2026.

CAPÍTULO VI

EDUCAÇÃO DIGITAL NO DISTRITO FEDERAL: LIÇÕES DO PLANO DISTRITAL DE EDUCAÇÃO DE 2015 PARA ELABORAÇÃO DO NOVO PLANO À LUZ DO PNE 2026-2036

Rainilda Barbosa de Oliveira[10]; Bruno César Prado[11].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-06

RESUMO: O estudo analisa a educação digital no Distrito Federal, cotejando as previsões do Plano Distrital de Educação (PDE) de 2015 com as diretrizes do novo Plano Nacional de Educação (PNE 2026-2036). Utilizando pesquisa qualitativa, documental e relatórios de auditoria do Tribunal de Contas do Distrito Federal, a investigação examina o cumprimento de metas de conectividade, equipamentos e formação docente. Os dados demonstram que, apesar das metas ambiciosas do plano anterior, a execução prática enfrentou lacunas expressivas, incluindo problemas recorrentes de infraestrutura de rede, carência de laboratórios funcionais nas escolas públicas, fragilidades no monitoramento administrativo e indefinições na avaliação do uso pedagógico das tecnologias. Diante disso, o trabalho oferece subsídios valiosos para orientar a elaboração do próximo plano distrital até abril de 2027, recomendando maior articulação sistêmica entre acesso digital, inclusão social, capacitação docente continuada e o estabelecimento de indicadores rigorosos e plenamente verificáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Educação digital. Plano distrital de educação. Conectividade

DIGITAL EDUCATION IN THE FEDERAL DISTRICT: LESSONS FROM THE 2015 DISTRICT EDUCATION PLAN FOR THE DEVELOPMENT OF THE NEW PLAN IN LIGHT OF THE 2026–2036 NATIONAL EDUCATION PLAN (PNE)

ABSTRACT: This study analyzes digital education in the Federal District, comparing the provisions set forth in the 2015 District Education Plan (PDE) with the guidelines of the new National Education Plan (PNE 2026–2036). Through qualitative research, document analysis, and a review of audit reports from the Federal District Court of Accounts, the investigation examines the extent to which targets for connectivity, equipment, and teacher training have been met. The data show that, despite the ambitious goals of the previous plan, practical implementation faced significant shortcomings—including recurring issues with network infrastructure, a lack of functional laboratories in public schools, weaknesses in administrative monitoring, and a lack of clarity regarding the assessment of the pedagogical use of technology. In light of this, the study provides valuable insights to guide the development of the next district plan (due by April 2027), recommending greater systemic coordination between digital access, social inclusion, and continuous teacher training, as well as the establishment of rigorous and fully verifiable indicators.

KEYWORDS: Digital education. District education plan. Connectivity.

10 http://lattes.cnpq.br/8565853823422560. https://orcid.org/0009-0008-2774-9579. E-mail: rainilda bol@gmail.com.
11 http://lattes.cnpq.br/8874542576874133. E-mail: bruno.soares@iscp.edu.br.

INTRODUÇÃO

A aprovação do novo Plano Nacional de Educação (PNE), pela Lei nº 15.388, de 14 de abril de 2026, recolocou a educação digital no centro do planejamento educacional brasileiro. Diferentemente do plano anterior, que tratava das tecnologias em estratégias dispersas, o novo PNE dedica seu objetivo sete à conectividade, à educação digital e à integração das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) à educação.

Nele estão previstas etapas para levar às escolas públicas conexão adequada ao uso pedagógico e metas de aprendizagem em pensamento computacional, mundo digital e cultura digital, além de formação dos profissionais, avaliação periódica dessas aprendizagens e diretrizes para o uso de plataformas educacionais e de inteligência artificial (Brasil, 2026, anexo I, objetivo 7).

A Lei também abriu prazo para que o Distrito Federal elabore seu novo Plano Distrital de Educação (PDE). De acordo com os arts. 6º e 34, o plano decenal deve ser instituído por lei específica e publicado em até doze meses contados da publicação do PNE, ocorrida em 15 de abril de 2026 (Brasil, 2026). Em outras palavras, a elaboração, a deliberação na Câmara Legislativa do Distrito Federal (CLDF), a sanção e a publicação precisam estar concluídas até 15 de abril de 2027.

Em setembro de 2026, a Comissão Técnica Distrital já havia preparado um documento-base a partir dos relatórios de 20 grupos de trabalho, discutido em 30 plenárias preparatórias, e a Conferência Distrital de Educação estava prevista para os dias 1º a 3 de dezembro; a redação final do projeto de lei caberia ao Governo do Distrito Federal e à CLDF no primeiro semestre de 2027 (Sallorenzo, 2026).

Esse calendário torna oportuna uma pergunta: o que o ciclo que se encerra tem a ensinar ao próximo? O PDE aprovado pela Lei nº 5.499, de 14 de julho de 2015, incorporou parte das previsões do PNE de 2014 e fixou compromissos próprios para conectividade, equipamentos, recursos pedagógicos e atendimento a diferentes públicos (Brasil, 2014; Distrito Federal, 2015). A comparação entre os textos legais permite identificar continuidades e mudanças de orientação; no entanto, saber se as estratégias anteriores ainda servem ao novo decênio exige examinar também como elas foram executadas.

Em trabalho anterior (Oliveira, 2025), analisamos o texto do PDE de 2015 e reunimos suas disposições sobre tecnologias digitais em sete categorias: infraestrutura e acesso, formação de professores, inovação pedagógica, monitoramento e avaliação, educação a distância, cultura digital e educação inclusiva.

Naquela ocasião, identificamos a dificuldade de formular um plano decenal capaz de orientar escolhas pedagógicas diante da velocidade das mudanças tecnológicas. Como nosso objeto era o conteúdo do plano, o cumprimento das estratégias ficou fora da análise. Retomamos agora aqueles achados e acrescentamos a análise das evidências disponíveis sobre a implementação do PDE.

Desse modo, a questão que orienta este estudo é a seguinte: que lições as previsões do PDE de 2015 e as evidências sobre sua implementação oferecem à elaboração do novo Plano Distrital, à luz do Plano nacional de 2026? Nosso objetivo é identificar subsídios para as disposições distritais sobre educação digital, considerando conectividade, recursos digitais, formação, aprendizagem, acessibilidade e avaliação.

PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e documental, cujo corpus se organiza em três conjuntos de fontes. O primeiro reúne os textos legais: a Lei nº 13.005/2014, a Lei distrital nº 5.499/2015 e a Lei nº 15.388/2026. O segundo compreende os documentos de acompanhamento do PDE, isto é, o 9º relatório de monitoramento, divulgado em versão preliminar em 2026 com dados referentes a 2024, e o estudo técnico da CLDF concluído em 2025, além de nosso trabalho anterior (Oliveira, 2025). O terceiro abrange as fiscalizações do Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF): o relatório de auditoria de 2018 e os documentos divulgados pelo Tribunal em 2024.

Entre as estratégias do PDE de 2015, selecionamos aquelas que mencionavam tecnologias digitais ou estabeleciam condições diretamente ligadas a seu uso pedagógico, à formação dos profissionais, à acessibilidade e ao acompanhamento de resultados. As sete categorias mencionadas orientam a leitura, e uma mesma disposição pode integrar mais de uma delas. Mantivemos, ainda, algumas distinções que evitam conclusões indevidas: tecnologia educacional não é sinônimo de recurso digital, tecnologia assistiva

não é necessariamente digital e acesso a conteúdo digital não equivale a educação a distância.

Na análise, confrontamos o enunciado e o prazo de cada estratégia com o registro administrativo correspondente e com os achados das auditorias, atentos ao ano, ao universo e à medida de cada indicador. A lei indica o conteúdo e o prazo das obrigações; a classificação do relatório informa o estágio declarado pela administração, sem comprovar seus efeitos; e os achados do TCDF descrevem as unidades examinadas ou as respostas obtidas em cada levantamento. Como não realizamos observação nas escolas nem avaliação própria da aprendizagem, tratamos a ausência de indicador como limite da evidência disponível, e não como prova de ausência de ação.

O texto está organizado em quatro partes, além desta introdução. Na seção 2, examinamos a educação digital no PNE de 2014, no PDE de 2015 e no PNE de 2026. Na seção 3, fazemos o balanço da execução do plano distrital. Na seção 4, relacionamos esses achados ao novo PNE e apresentamos subsídios para o próximo PDE. Por fim, nas considerações finais, respondemos à questão de pesquisa dentro dos limites das fontes examinadas.

A EDUCAÇÃO DIGITAL NOS PLANOS DE EDUCAÇÃO DO PNE DE 2014 AO PDE DE 2015

A Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, determinou que estados, Distrito Federal e municípios elaborassem ou adequassem seus planos de educação em consonância com o PNE (Brasil, 2014, art. 8º). O plano nacional constituiu, assim, a referência para o PDE de 2015. Nele, as tecnologias não tinham meta própria: apareciam em estratégias de alfabetização, qualidade da educação básica, inclusão e formação docente. Por isso, quando aplicada a esse plano, a expressão “educação digital” designa uma categoria de análise nossa, e não um termo da lei.

A estratégia 7.15 fixava dois objetivos de infraestrutura: universalizar o acesso à internet em banda larga de alta velocidade nas escolas públicas até o quinto ano de vigência do PNE e triplicar a relação entre computadores e estudantes até o fim do decênio, vinculando ambos à utilização pedagógica das tecnologias. As estratégias 7.20 e

1ª ED. ISBN: 978-65-5321-162-9 DOI: 10.47538/AC-2026.44

7.22 tratavam, respectivamente, de equipamentos e recursos digitais para as escolas e da informatização da gestão escolar (Brasil, 2014).

Heinsfeld e Pischetola (2019) observaram que as políticas educacionais brasileiras tendem a tratar a tecnologia sobretudo como artefato técnico, associado à oferta de equipamentos e de acesso à internet, enquanto o sentido de seu "uso pedagógico" permanece pouco definido. É o que se nota na estratégia 7.15: a finalidade declarada era pedagógica, mas os prazos e a medida diziam respeito apenas à conectividade e aos computadores. Além disso, a existência de uma meta nacional não assegurava sua execução uniforme, como mostram Melo Neto e Oliveira (2022) ao constatar que apenas 4% das escolas públicas do Amazonas haviam conseguido aderir ao Programa de Inovação Educação Conectada.

Nas demais dimensões, o PNE previa a seleção, a certificação e a divulgação de tecnologias educacionais para a alfabetização, com preferência por recursos educacionais abertos, e o desenvolvimento de tecnologias para a educação básica, com preferência por softwares livres (Brasil, 2014, estratégias 5.3 e 7.12). Ferreira e Sá (2018) advertem, contudo, que tais recursos não devem ser tomados como artefatos neutros, pois envolvem condições históricas e políticas de produção e uso.

Na formação docente, as estratégias 5.6 e 15.6 incluíam as tecnologias na formação de alfabetizadores e na reforma curricular das licenciaturas; Vosgerau, Brito e Camas (2016) chamaram atenção, porém, para a indefinição do papel dos professores na produção das tecnologias mencionadas no plano. Já a estratégia 4.10 incentivava pesquisas sobre tecnologia assistiva, campo que também compreende recursos não digitais (Brasil, 2014).

Ao traduzir essas previsões para a rede distrital, o PDE de 2015 foi, em alguns pontos, mais ambicioso que o plano nacional. Entre suas diretrizes figuravam a promoção científica e tecnológica e uma jornada integral que incorporasse novos conhecimentos e tecnologias (Distrito Federal, 2015, art. 2º, incisos VIII e XII). Na infraestrutura, a estratégia 7.2 antecipou para o segundo ano de vigência a universalização da banda larga de alta velocidade, que o PNE fixava no quinto ano, e manteve a ampliação da relação entre computadores e estudantes.

A estratégia 7.3, vetada pelo governador e mantida pela Câmara Legislativa, incluía laboratórios de informática conectados entre as condições exigidas de cada escola; as estratégias 7.4 e 7.5 tratavam da aquisição de equipamentos e da oferta de recursos digitais, com profissionais destinados às escolas (Distrito Federal, 2015).

O plano distrital também acrescentou condições verificáveis. Na alfabetização, a estratégia 5.2 exigia que as etapas de seleção das tecnologias educacionais fossem publicadas no site da Secretaria de Educação; na educação básica, a estratégia 7.1 previa um programa de desenvolvimento e seleção de tecnologias, e a 7.26, a implantação de uma Biblioteca Digital em até cinco anos.

Quanto à formação, o PDE incluía as tecnologias na preparação dos alfabetizadores e nos cursos de licenciatura (estratégias 5.8 e 15.11) e, na educação de jovens, adultos e idosos, previa a participação autoral de professores, orientadores educacionais e estudantes na produção coletiva de materiais multimídia (estratégias 9.1, alínea d, e 9.8). Ou seja, havia uma previsão concreta de autoria docente, ainda que restrita a essa modalidade (Distrito Federal, 2015).

As estratégias de inclusão alcançavam públicos distintos: tecnologia assistiva para estudantes com deficiência (4.12 e 4.21), laboratórios de informática nas escolas do campo (8.32) e inclusão digital pedagógica para estudantes do sistema prisional e para adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa (10.20 e 21.7). A educação a distância aparecia, entre outras hipóteses, na escolarização de pessoas privadas de liberdade impedidas de frequentar aulas presenciais (10.4). Por fim, o plano previa a informatização da gestão, um sistema permanente de avaliação educacional e um sistema de monitoramento com divulgação dos resultados por região administrativa e modalidade de ensino (Distrito Federal, 2015, arts. 5º, 6º e 12; estratégias 7.6 e 7.22).

Em síntese, o PDE de 2015 antecipou prazos nacionais, especificou condições de acesso e, em algumas modalidades, reconheceu os sujeitos escolares como produtores de materiais. Deixou, porém, para a implementação questões que o texto das estratégias não resolvia, como a qualidade do uso pedagógico e a efetividade do acompanhamento. Essas são lições documentais, e não conclusões sobre o cumprimento do plano, que examinamos na seção 3.

A EDUCAÇÃO DIGITAL NO PNE DE 2026

O novo PNE, com duração de dez anos a contar de sua publicação (Brasil, 2026, art. 1º), confere à educação digital um objetivo próprio. O objetivo 7 vincula a conectividade de alta velocidade para fins pedagógicos à aprendizagem das três dimensões previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pensamento computacional, mundo digital e cultura digital, a serem desenvolvidas "de forma segura, responsável, ética, crítica e criativa", com vistas à melhoria da aprendizagem, à equidade e à inclusão (Brasil, 2026, anexo I, objetivo 7).

Trata-se de um parâmetro mais amplo que a concepção de tecnologia como artefato técnico identificada por Heinsfeld e Pischetola (2019). Ainda assim, Machado e Amaral (2024) encontraram, nas competências de cultura digital da BNCC, formulações associadas à neutralidade e ao determinismo tecnológico, as autoras recomendam uma leitura crítica desse referencial.

Por sua vez, Neves e Spósito (2025) ao analisarem a Política Nacional de Educação Digital de 2023, sustentam que ela pode ampliar o exercício da cidadania, mas depende da atuação docente e das condições concretas de formação. Essa análise ajuda a compreender o objetivo 7 do novo PNE: suas metas de acesso e de aprendizagem só se concretizam se houver condições reais de ensino, que não surgem automaticamente pelo simples fato de estarem previstas em lei.

Esse objetivo se desdobra em duas metas. A meta 7.a prevê que as escolas públicas contem com conexão à internet de alta velocidade, adequada ao uso pedagógico e com redes sem fio internas, de forma progressiva: 50% das escolas até o segundo ano de vigência do PNE, 75% até o quinto ano e todas até o fim do decênio.

A meta 7.b, sem equivalente no plano anterior, determina que todos os estudantes alcancem o nível básico de aprendizagem nas três dimensões e fixa percentuais de aprendizagem adequada ao término dos anos iniciais, dos anos finais e do ensino médio: 50%, 45% e 40%, respectivamente, até o quinto ano de vigência, e 80% até o fim do decênio (Brasil, 2026, metas 7.a e 7.b).

A aferição dependerá das avaliações bienais previstas na estratégia 7.12 e da definição, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), dos níveis e padrões de aprendizagem (estratégia 7.20). Se comparada ao PDE de

2015, que previa a universalização da banda larga já no segundo ano, a meta 7.a apresenta prazos e abrangência diferentes, o que, isoladamente, não indica avanço nem recuo.

O plano também articula a aprendizagem ao currículo e à formação. As estratégias 7.6 e 7.8 tratam da adoção curricular das três dimensões e de práticas de educação digital e midiática; as estratégias 7.10 e 7.11 preveem formação inicial e continuada de professores e demais profissionais para integrar as TDICs aos processos educacionais (Brasil, 2026).

Vosgerau, Brito e Camas (2016) haviam observado a indefinição da participação docente na produção de tecnologias no PNE anterior. O novo PDE poderá examinar essa questão de modo expresso, como o plano distrital de 2015 já fazia, em âmbito específico, para materiais da educação de jovens, adultos e idosos (Distrito Federal, 2015, estratégia 9.1, alínea *d*).

Quanto aos recursos, a estratégia 7.2 trata da seleção, certificação e divulgação de soluções digitais, com atenção aos estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica e ao público da educação especial; a 7.16 exige um processo de seleção e avaliação com parâmetros de segurança e proteção de dados; e a 7.19 fomenta a produção de soluções preferencialmente públicas, livres e abertas. Ferreira e Sá (2018) advertiram que os recursos educacionais abertos não deveriam ser examinados como artefatos neutros.

Ao investigar redes de governança e mercados de tecnologia educacional no Brasil, Saura, Adrião e Arguelho (2024) também mostraram que a definição das agendas digitais envolve atores públicos e privados. O estudo não examinou o PDE do Distrito Federal, mas torna pertinente explicitar, no planejamento distrital, quem seleciona os recursos, com quais critérios e sob que formas de controle público.

A inteligência artificial aparece em dois dispositivos com objetos distintos. A estratégia 7.7 determina a atualização da BNCC para incorporar temas relacionados à inteligência artificial, ao uso saudável das TDICs e aos efeitos do uso prolongado de celulares, redes sociais e jogos eletrônicos; a 7.18 atribui ao Conselho Nacional de Educação (CNE) a criação, em até dois anos, de diretrizes para o uso de plataformas educacionais digitais e de inteligência artificial (Brasil, 2026).

A primeira trata do que se ensina; a segunda, dos critérios para empregar esses sistemas na escola. Em estudo sobre cinco estados, Almeida, Fernandes Junior e Fernandes (2025) identificaram a ausência de regulamentações locais específicas sobre inteligência artificial e proteção de dados na educação básica, resultado que não descreve o Distrito Federal, mas indica uma questão a verificar na elaboração das regras distritais.

Por fim, a lei exige que o novo PDE seja elaborado com participação da comunidade educacional e da sociedade civil, considerados os resultados das conferências de educação (Brasil, 2026, art. 6º, § 1º); que o Poder Executivo distrital discipline o monitoramento e a avaliação do plano (art. 8º, § 2º); e que sejam elaborados, a cada dois anos, planos de ações educacionais que vinculem políticas, programas e recursos a cada objetivo e meta (art. 13).

O novo PDE terá, assim, de traduzir o objetivo nacional em compromissos distritais verificáveis. Nesse ponto, o balanço da execução de 2015 complementa a comparação entre textos legais, pois revela o alcance efetivo das medidas e os registros de seu cumprimento.

A EXECUÇÃO DO PDE DE 2015: O QUE OS REGISTROS MOSTRAM

CONECTIVIDADE, EQUIPAMENTOS E RECURSOS DIGITAIS

Iniciamos o balanço pela infraestrutura, pois conexão e equipamentos condicionam o acesso aos recursos digitais e são objeto tanto de registros de monitoramento quanto de fiscalização. Já em 2018, uma auditoria do TCDF apontava distância entre as previsões do PDE e as condições encontradas nas escolas. A equipe visitou 31 unidades, selecionadas por amostragem estratificada nas regiões de ensino, e constatou que 41,7% dos computadores examinados estavam em manutenção e 79,1% tinham mais de dez anos de uso.

Em 90% das escolas visitadas, os laboratórios dispunham de conexão com velocidade média de 1 Mbps, capacidade que, segundo o Tribunal, não permitia o uso eficiente da internet pelos estudantes de uma turma (Tribunal de Contas do Distrito Federal, 2018, p. 25, 32-34). Vale notar que os percentuais de computadores e de escolas têm denominadores diferentes e que nenhum deles descreve toda a rede.

O acompanhamento administrativo registrou ações posteriores. Segundo a versão preliminar do relatório referente a 2024, a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) aumentou a velocidade dos enlaces de mais de 30 instituições e migrou 13 unidades para conexão por fibra óptica de 1 Gbps. No mesmo documento, as estratégias 7.2, 7.3 e 7.5 aparecem como "em andamento", e a estratégia 7.4, relativa ao programa de reestruturação e aquisição de equipamentos, como concluída (Distrito Federal, 2024, p. 158, 162). Contudo, a conclusão de um programa não equivale à disponibilidade de equipamentos funcionais em todas as escolas.

As fiscalizações divulgadas pelo TCDF em 2024 ajudam a dimensionar essa diferença. Segundo o Tribunal, a rede GDFNet não funcionava satisfatoriamente em pelo menos 82% das unidades escolares que responderam ao questionário da auditoria, do qual foram obtidas 665 respostas (Tribunal de Contas do Distrito Federal, 2024a). Trata-se de uma medida da qualidade percebida pelas escolas respondentes, e não de uma aferição técnica de cada conexão; ainda assim, ela impede tomar a ampliação pontual de enlaces como prova de acesso adequado.

Quanto aos laboratórios, a fiscalização incluiu visitas a 38 escolas públicas, e o Tribunal informou que aproximadamente 58% das escolas vistoriadas não possuíam laboratório de informática, havendo casos de espaço físico sem computadores, e que 70% das unidades que possuíam máquinas apresentavam problemas técnicos (Tribunal de Contas do Distrito Federal, 2024b, 2024c). As comunicações, porém, não esclarecem o denominador exato desses percentuais, que tampouco autorizam projeção para toda a rede.

Para além da infraestrutura de acesso, a Biblioteca Digital, prevista na estratégia 7.26 para cinco anos, ainda figurava como "em andamento" no relatório referente a 2024, sem previsão orçamentária indicada (Distrito Federal, 2024, p. 164). Em conjunto, os documentos registram ações administrativas e melhorias localizadas ao lado de problemas de conexão e de funcionamento encontrados nos recortes de 2018 e 2024.

Como as fiscalizações não acompanharam necessariamente as mesmas unidades, não é possível medir continuidade ou agravamento desses problemas; e os dados disponíveis não permitem verificar a universalização do acesso em alta velocidade nem a

ampliação da relação entre computadores e estudantes. Em outras palavras, ações executadas e condições disponíveis aos estudantes constituem informações diferentes.

FORMAÇÃO DOCENTE, USO PEDAGÓGICO E INCLUSÃO DIGITAL

Se a infraestrutura condiciona o acesso, a formação docente define, em grande medida, o que se faz com ele. Boscarioli (2022) aponta a formação e a infraestrutura como condições para integrar as tecnologias digitais ao trabalho em sala de aula, e Seki (2025) chama atenção para os efeitos das plataformas sobre as atividades intelectuais dos professores. A formação precisa, portanto, ser observada junto às condições de exercício da autonomia docente.

No relatório referente a 2024, a SEEDF classificou como concluídas as estratégias 15.11, sobre a incorporação das tecnologias às licenciaturas, e 7.25, que criava um grupo permanente dedicado, entre outras atribuições, à capacitação e à difusão de ferramentas educacionais (Distrito Federal, 2024, p. 164, 276). Essas classificações, entretanto, não informam quantos docentes foram formados para planejar, aplicar e avaliar atividades com tecnologias digitais.

O indicador 16D oferece uma medida mais ampla: 47,40% dos professores em regência haviam realizado, em 2023, curso de pelo menos 80 horas, diante da meta de 100%. Para 2024, o documento apresentou 46,98%, mas repetiu o número de participantes de 2023 por falta de dado atualizado, de modo que a variação decorreu apenas do aumento do total de docentes considerado no cálculo. Além disso, o indicador reúne cursos de diferentes áreas e não identifica a parcela voltada ao uso pedagógico das tecnologias (Distrito Federal, 2024, p. 289-290).

O acompanhamento do uso pedagógico apresenta limite semelhante. A estratégia 7.1, que previa o desenvolvimento e a seleção de tecnologias educacionais e o exame de seus resultados nas escolas, permaneceu “em andamento”, sem resultados de aprendizagem atribuíveis aos recursos utilizados. A estratégia 16.6, que previa um portal de materiais didáticos gratuitos, inclusive em formato acessível, figurou como “paralisada” em 2024, e o histórico do relatório não confirmou a disponibilização do portal (Distrito Federal, 2024, p. 162, 292-293).

Na inclusão, as estratégias 4.12 e 4.21, relativas a tecnologias assistivas e a pesquisas para aperfeiçoá-las, permaneciam “em andamento”, sem medida de atendimento aos estudantes; já a 8.40, que previa espaços e recursos tecnológicos para o ensino de línguas estrangeiras e Libras nas escolas do campo, constava como “paralisada” (Distrito Federal, 2024, p. 107-108, 183).

A situação dos estudantes privados de liberdade é semelhante: a estratégia 10.20, voltada ao sistema prisional, estava “em andamento”, enquanto a 21.7, dirigida a adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa, permanecia “paralisada”. Para esta última, o histórico registra um projeto piloto em 2019, seguido de dificuldades de articulação institucional e da ausência de ações em 2023 e 2024 (Distrito Federal, 2024, p. 214, 346-348). Uma experiência localizada não comprova, portanto, acesso pedagógico para todos os estudantes abrangidos pela previsão do plano.

As fontes registram estratégias de formação classificadas como concluídas e um projeto piloto de educação digital na socioeducação em 2019. Também mostram outras estratégias ainda em andamento ou paralisadas no período examinado. A classificação das primeiras não indica quantos docentes concluíram formação digital específica, e o registro do projeto piloto não comprova sua continuidade. Os quadros consultados tampouco medem sistematicamente o uso dos recursos no ensino ou sua acessibilidade para os estudantes. O balanço dessas dimensões permanece parcial e exige atenção aos critérios de monitoramento do PDE.

MONITORAMENTO E LIMITES DAS EVIDÊNCIAS

A Lei nº 5.499/2015 previa o monitoramento contínuo e a avaliação periódica do PDE pela Secretaria de Educação, pelo Conselho de Educação, pelo Fórum Distrital de Educação e pela CLDF, além da divulgação dos resultados por região administrativa e modalidade de ensino (Distrito Federal, 2015, arts. 5º, 6º e 12). Esse desenho permitiria examinar tanto o cumprimento das metas quanto as desigualdades entre grupos e territórios.

A Secretaria produziu relatórios de monitoramento e, na versão preliminar referente a 2024, descreveu o método empregado para acompanhar as 411 estratégias do plano: a equipe técnica reuniu respostas das áreas responsáveis, examinou documentos e

classificou cada estratégia conforme o estágio informado de sua execução (Distrito Federal, 2024, p. 14, 16-19). Essa organização torna visíveis ações e pendências, mas exige cuidado na interpretação, pois classificar uma estratégia e medir o resultado que ela pretendia alcançar são operações distintas.

O TCDF identificou uma dificuldade adicional. Ao divulgar os resultados de sua auditoria, em agosto de 2024, informou que a atuação da comissão responsável pelo monitoramento se mostrara pouco efetiva, desarticulada ou inexistente e que não foram encontrados documentos comprobatórios do processo de avaliação da implementação do PDE (Tribunal de Contas do Distrito Federal, 2024d). O achado refere-se ao material examinado naquela fiscalização e não apaga os relatórios publicados; aliás, o próprio relatório preliminar apresentava seus dados como subsídio para uma avaliação global ainda a ser elaborada (Distrito Federal, 2024, p. 14-15).

No recorte desta pesquisa, a distância entre estratégia e indicador é especialmente visível. O relatório acompanhou a meta 7 por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), enquanto o quadro da estratégia 7.2 não apresentava série para a velocidade das conexões ou para a relação entre computadores e estudantes (Distrito Federal, 2024, p. 145-146, 162). Como o Ideb reúne efeitos de múltiplas condições educacionais, sua variação não permite atribuir resultados às tecnologias digitais.

Há, ainda, um desencontro de prazos: a estratégia 7.2 fixava a ampliação da relação entre computadores e estudantes até o final da vigência do plano, mas o relatório registrou 2019 para essa parte da estratégia, sem explicar a diferença. A Consultoria Técnico-Legislativa da CLDF também encontrou inconsistências entre informações apuradas por fontes distintas no conjunto do PDE, o que reforça a necessidade de verificar a origem e o cálculo de cada indicador (Câmara Legislativa do Distrito Federal, 2025, p. 197).

Assim, o balanço apoia-se em fontes de alcance diferentes, classificações administrativas, indicadores gerais de formação e achados restritos aos universos das fiscalizações, e nenhuma delas oferece, isoladamente, medida completa do acesso dos estudantes aos recursos digitais, da formação específica dos docentes ou da aprendizagem. A falta de uma medida comum entre essas dimensões é, ela própria, uma lição do ciclo anterior e orienta a comparação do capítulo seguinte.

LIÇÕES DO PDE DE 2015 PARA O NOVO PLANO

DOS ACHADOS DE 2015 ÀS EXIGÊNCIAS DO PNE DE 2026

Em nosso trabalho anterior (Oliveira, 2025), quatro achados se destacaram na leitura do PDE de 2015. O primeiro é a interdependência entre acesso e uso pedagógico: as previsões de conexão e de equipamentos estavam ligadas à formação docente e à produção de materiais, o que mostrava que instalar recursos não bastava para integrá-los ao ensino.

O segundo diz respeito à diversidade dos destinatários, escolas do campo, pessoas com deficiência, estudantes privados de liberdade e educação de jovens e adultos, cujas condições de acesso eram distintas. O terceiro refere-se à capacidade de acompanhar o plano, condicionada pela qualidade dos dados e pela articulação entre sistemas. O quarto relaciona a duração decenal do plano à velocidade das mudanças tecnológicas, o que nos levou a propor princípios capazes de orientar a escolha e a revisão dos recursos ao longo do decênio.

O balanço da execução confirma e aprofunda esses achados. O Quadro 1 relaciona cada categoria a um compromisso de 2015, à evidência disponível sobre sua execução, à disposição correspondente do PNE de 2026 e à decisão que propomos para o novo PDE. A correspondência indica uma questão de planejamento, e não uma equivalência literal entre estratégias; quando não há medida de resultado, a própria lacuna integra o achado.

Quadro 1: Dos compromissos do PDE de 2015 às decisões para o novo PDE

Categoria e compromisso do PDE de 2015	Evidência disponível sobre a execução	Disposição do PNE de 2026	Decisão proposta para o novo PDE
Infraestrutura: ampliar conexão e equipamentos; manter laboratórios (7.2 a 7.5)	Ampliações pontuais de enlaces; problemas de conexão e de equipamentos nas unidades examinadas	Meta 7.a; estratégias 7.1, 7.3, 7.4 e 7.17	Fixar linha de base por escola e aferir conexão, funcionamento e manutenção
Formação: incorporar tecnologias à formação e capacitar profissionais (7.25 e 15.11)	Estratégias classificadas como concluídas; indicador 16D não separa formação digital	Estratégias 7.10 e 7.11	Medir a cobertura da formação específica e sua aplicação pedagógica
Inovação pedagógica: selecionar	Estratégia 7.1 em andamento; 16.6	Meta 7.b; estratégias 7.6, 7.8, 7.9, 7.13 e 7.16	Relacionar recursos, práticas e resultados às

Categoria e compromisso do PDE de 2015	Evidência disponível sobre a execução	Disposição do PNE de 2026	Decisão proposta para o novo PDE
tecnologias e oferecer materiais (7.1 e 16.6)	paralisada; sem medida de aprendizagem		três dimensões da meta 7. b
Monitoramento: divulgar resultados e informatizar a gestão (arts. 5º, 6º e 12; 7.6 e 7.22)	Relatório classificou ações; auditoria apontou falta de comprovação da avaliação do plano	Arts. 8º, 11 e 13; estratégias 7.12 e 7.20	Publicar indicador, fonte, universo, prazo e responsável por meta
Educação a distância: escolarizar pessoas privadas de liberdade impedidas de frequentar aulas presenciais (10.4)	Fontes consultadas não aferem a oferta prevista	Estratégia 7.5 nomeia os sistemas socioeducativo e prisional, sem reproduzir o compromisso de 2015	Criar indicador próprio para a escolarização prisional
Cultura digital: Biblioteca Digital e acervos digitais (7.26 e 12.19)	Biblioteca Digital em andamento, sem previsão orçamentária indicada	Objetivo 7; estratégias 7.7, 7.8, 7.15 e 7.18	Separar acesso a acervos da aprendizagem em cultura digital
Inclusão: tecnologia assistiva e acesso de públicos específicos (4.12, 4.21, 8.40, 10.20 e 21.7)	Ações em andamento ou paralisadas, sem medida do acesso de cada público	Estratégias 7.2 e 7.5	Desagregar indicadores por público, território, etapa e modalidade

Fonte: Elaborado pela autora com base em Oliveira (2025), Brasil (2026), Distrito Federal (2015, 2026) e Tribunal de Contas do Distrito Federal (2018, 2024a, 2024b, 2024d).

As duas primeiras linhas do quadro mostram uma dependência que o PDE anterior não mediu de modo suficiente: as auditorias constataram problemas materiais nas unidades examinadas, e o indicador de formação disponível não isolou a preparação dos professores para a educação digital. O PNE de 2026 estabelece etapas de conectividade adequada ao uso pedagógico e conteúdos para a formação, mas não oferece uma medida distrital de cobertura dessa formação.

Na passagem dos recursos à aprendizagem, a lacuna é ainda maior, pois não havia aferição específica da aprendizagem digital, e a meta 7.b passa a oferecer um parâmetro para preenchê-la. Cabe observar que, em 2025, reunimos biblioteca e acervos digitais sob a categoria de cultura digital, ao passo que, no novo PNE, a expressão nomeia conhecimentos a desenvolver e avaliar. A correspondência é, portanto, analítica: medir a disponibilidade de acervos não mede essas aprendizagens.

Inclusão e educação a distância requerem correspondências ainda mais cuidadosas. As ações distritais voltadas à tecnologia assistiva e aos estudantes dos

sistemas prisional e socioeducativo estavam em andamento ou paralisadas, e as fontes consultadas não aferiram a oferta a distância prevista na estratégia 10.4.

O novo PNE nomeia esses públicos ao tratar das soluções digitais (Brasil, 2026, estratégia 7.5), mas não fornece medida substitutiva para aquele compromisso. Por fim, a categoria de monitoramento liga as demais à prestação de contas: o PNE prevê avaliações bienais, monitoramento das metas pelo Inep e planos de ações vinculados a recursos (Brasil, 2026, arts. 11 e 13; estratégias 7.12 e 7.20), mas essa estrutura só permitirá verificar as decisões distritais se cada indicador declarar sua fonte, seu universo e sua periodicidade.

SUBSÍDIOS PARA A ELABORAÇÃO DO NOVO PDE

A partir desse confronto, apresentamos algumas recomendações para a nova lei distrital e para a verificação de seu cumprimento. Cabe esclarecer que os deveres impostos pelo PNE são atribuídos à lei federal, enquanto diagnósticos, indicadores adicionais e procedimentos locais constituem propostas desta pesquisa. Partimos de uma exigência que a análise da execução acrescentou à leitura do texto legal: os princípios de um plano decenal precisam corresponder a ações cujos resultados possam ser examinados.

A primeira recomendação é estabelecer uma base de informações por escola. Como as auditorias descrevem apenas as unidades visitadas e as respostas recebidas, propomos que o diagnóstico distrital levante, em todas as unidades, a conexão disponível nas salas, a quantidade de dispositivos em funcionamento, a necessidade de manutenção e os recursos acessíveis, com publicação por território, etapa e modalidade, de modo a evidenciar desigualdades que a média da rede ocultaria.

Com essa base, o Distrito Federal poderá fixar etapas próprias para cumprir a meta 7.a, com linha de base, critérios de qualidade da conexão e verificação periódica de sua estabilidade nas salas de aula. Para os equipamentos, convém distinguir o número entregue do número disponível e funcional por estudante, registrando o tempo de manutenção. Rebelo (2024), ao analisar dados nacionais de 2020 e 2021, encontrou uso de tecnologias digitais em condições precárias de acesso; embora seu recorte não descreva

a situação atual do Distrito Federal, o estudo reforça a necessidade de medir as condições efetivas de uso.

A segunda recomendação refere-se à formação docente. Como as estratégias 7.10 e 7.11 do PNE não fixam percentual de profissionais a formar, o PDE pode estabelecer, por etapa e modalidade, a proporção de docentes com formação específica para a educação digital e acompanhar a aplicação desses conhecimentos no planejamento das atividades. Considerando a reorganização do trabalho docente diante das plataformas (Seki, 2025), recomendamos também que os professores participem da escolha e da produção dos materiais, estendendo a toda a rede a previsão de autoria que o PDE de 2015 restringia à educação de jovens, adultos e idosos.

A terceira recomendação diz respeito à aprendizagem. O PDE pode acompanhar a incorporação das três dimensões ao currículo e, quando o Inep definir os padrões nacionais, publicar a distribuição dos estudantes por nível de aprendizagem, etapa e território. Esses resultados devem ser lidos junto às condições de oferta, sem atribuir à tecnologia, isoladamente, mudanças no desempenho escolar. No caso da inteligência artificial, já desaconselhávamos organizar um plano decenal como lista das aplicações disponíveis no momento de sua aprovação (Oliveira, 2025).

Diante disso, e das redes de interesses públicos e privados que cercam essas tecnologias (Saura; Adrião; Arguelho, 2024), o PDE pode exigir registro público dos critérios de finalidade pedagógica, acessibilidade, transparência e proteção de dados aplicados à escolha dos recursos, com revisão periódica e observância das diretrizes que o CNE vier a editar.

A quarta recomendação é que a inclusão atravesse cada uma dessas escolhas. Propomos medir a proporção de materiais e dispositivos acessíveis e o acesso efetivo dos estudantes de cada grupo, com resultados separados por público e território. Para os estudantes dos sistemas socioeducativo e prisional, cuja inclusão digital ficou paralisada ou sem medida no ciclo anterior, são necessários indicadores próprios; e, quando houver educação a distância, sua oferta e a participação dos estudantes devem ser acompanhadas de forma distinta da simples disponibilização de conteúdo digital.

Por fim, recomendamos associar a cada meta distrital uma linha de base, um indicador, a fonte dos dados, a periodicidade de apuração e o órgão responsável. Os

relatórios poderiam distinguir recursos entregues, condições de funcionamento, participação nas atividades e resultados de aprendizagem, explicitando as limitações de cada medida.

A Lei nº 15.388/2026 oferece instrumentos para isso: os atos distritais de monitoramento e os planos bienais de ações, que, a partir da segunda edição, devem analisar os resultados alcançados e justificar o eventual não cumprimento do que foi previsto (Brasil, 2026, arts. 8º e 13). Esses planos podem ser o espaço em que escolas, órgãos de gestão e instâncias de controle examinem resultados e razões de atrasos, enfrentando a dificuldade de avaliação observada no ciclo anterior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partimos da pergunta sobre que lições o PDE de 2015 e as evidências de sua execução oferecem à elaboração do novo plano distrital. O plano anterior formulou compromissos relevantes para conexão, equipamentos, formação e inclusão digital, alguns mais ambiciosos que os do PNE de 2014.

Os registros de execução, no entanto, revelam um quadro diferente: o relatório de monitoramento referente a 2024 registra ações e classifica estratégias, enquanto as fiscalizações do TCDF documentaram problemas de infraestrutura nas unidades examinadas e deficiências na avaliação do plano (Distrito Federal, 2024; Tribunal de Contas do Distrito Federal, 2024b, 2024d). Entre o que foi informado pela administração e o que se observou nas escolas fiscalizadas, faltou uma medida comum.

Essa é, a nosso ver, a principal lição do ciclo que se encerra: o novo PDE precisa definir, desde sua elaboração, como serão verificados o acesso dos estudantes, as condições de uso dos recursos e as aprendizagens pretendidas. O PNE de 2026 oferece parâmetros para isso ao estabelecer metas de conectividade adequada ao uso pedagógico e de aprendizagem em pensamento computacional, mundo digital e cultura digital. Sua aplicação no Distrito Federal, porém, exige conhecer a situação inicial das escolas e estabelecer como os resultados serão medidos ao longo do decênio.

O prazo torna essa definição imediata, já que o novo plano deve ser publicado até 15 de abril de 2027 (Brasil, 2026, art. 34). As etapas participativas em curso, os grupos

de trabalho, as plenárias preparatórias e a Conferência Distrital de Educação prevista para dezembro (Sallorenzo, 2026), constituem o momento oportuno para incorporar esses aprendizados. Propomos, nesse sentido, um diagnóstico por escola e por região, acompanhado de metas que distingam conexão, equipamentos em funcionamento, formação docente, acesso inclusivo e aprendizagem digital, com responsáveis, recursos, fontes de dados e periodicidade de avaliação definidos.

Reconhecemos os limites deste estudo. Por ser documental, ele não incluiu observação nas escolas nem mediu a aprendizagem dos estudantes; por isso, não atribuímos às tecnologias efeitos educacionais que as fontes disponíveis não permitem demonstrar. Ainda assim, os registros examinados identificam fragilidades do ciclo anterior e fundamentam critérios mais precisos de acompanhamento. Incorporar essa exigência à lei e à sua execução será, afinal, a medida concreta da passagem entre os dois ciclos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de; FERNANDES JUNIOR, Alvaro Martins; FERNANDES, Daniel Maciel Martins. Cartografia da inteligência artificial e da proteção de dados na educação básica. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 46, e300372, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/ES.300372.

BOSCARIOLI, Clodis. Educação com tecnologias digitais na educação básica: reflexões, anseios e distâncias pela formação docente. **Revista de Educação Pública,** Cuiabá, v. 31, p. 1-12, jan./dez. 2022. DOI: https://doi.org/10.29286/rep.v31ijan/dez.13391.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, edição extra, p. 1, 26 jun. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 17 out. 2026.

BRASIL. Lei nº 15.388, de 14 de abril de 2026. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE). **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 1, 15 abr. 2026. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2026/lei/l15388.htm. Acesso em: 18 out. 2026.

CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL. Consultoria Técnico-Legislativa de Fiscalização, Controle, Acompanhamento de Políticas e Contas Públicas e Execução Orçamentária. **Estudo técnico nº 12/2024:** análise dos resultados do Plano Distrital de Educação: fascículos I a V. Brasília, DF: CLDF, 2025. Disponível em: https://www.cl.df.gov.br/documents/29334985/32455333/PDE%20Consolidado/bc8981b9-4c79-19c2-9ce3-5571cf1cd462. Acesso em: 18 out. 2026.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 5.499, de 14 de julho de 2015. **Aprova o Plano Distrital de Educação - PDE e dá outras providências.** Brasília, DF, 2015. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/a67c782d75ed48168d81521d566eeac2/Lei_5499_14_07_2015.pdf. Acesso em: 18 out. 2026.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. **9º relatório de monitoramento do Plano Distrital de Educação:** 2024. Versão preliminar. Brasília, DF: SEEDF, 2026. Disponível em: https://www.educacao.df.gov.br/documents/d/seedf/9-relatorio-de-monitoramento-pde-2024_versao-preliminar-5mai26-pdf. Acesso em: 18 out. 2026.

FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; SÁ, Jaciara Carvalho de. Recursos educacionais abertos como tecnologias educacionais: considerações críticas. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 39, n. 144, p. 738-755, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/ES0101-73302018186545.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 45, e205167, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945205167.

MACHADO, Aline Alvares; AMARAL, Marília Abrahão. Diálogos entre as competências cultura digital e pensamento científico, crítico e criativo na Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, v. 29, e290006, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782024290006.

MELO NETO, José Augusto de; OLIVEIRA, Selma Suely Baçal de. Programa de inovação educação conectada: a nova política nacional para o uso das tecnologias digitais nas escolas públicas no Amazonas. **Revista Brasileira de Educação,** Rio de Janeiro, v. 27, e270084, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270084.

NEVES, Ogaciano dos Santos; SPÓSITO, Marcos André Fernandes. Política Nacional de Educação Digital: letramento e cidadania para educação integral. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 51, e273572, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-463420255127 3572por.

OLIVEIRA, Rainilda Barbosa de. **Tecnologias digitais no Plano Distrital de Educação (PDE):** estratégias e desafios para a implementação no sistema educacional do Distrito Federal. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância) – Instituto Federal de Goiás, Santo Antônio do Descoberto, 2025.

REBELO, Andressa Santos. Tecnologias digitais nas escolas brasileiras durante a pandemia de Covid-19: registros do censo escolar. **Cadernos CEDES,** Campinas, v. 44, n. 123, p. 197-206, maio/ago. 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/CC273252.

SALLORENZO, Letícia. Plenárias preparatórias enriquecem texto base do PDE a ser debatido em dezembro. **Sinpro-DF,** Brasília, DF, 9 set. 2026. Disponível em: https://www.sinprodf.org.br/plenarias-preparatorias-complementam-texto-base-do-pde-a-ser-debatido-em-dezembro/. Acesso em: 19 out. 2026.

SAURA, Geo; ADRIÃO, Theresa; ARGUELHO, Mateus. Reforma educativa digital: agendas tecnoeducativas, redes políticas de governança e financeirização EdTech. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 45, e286486, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/ES.286486.

SEKI, Allan Kenji. Educação digital e reconfiguração do trabalho docente. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 46, e288714, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/ES.288714.

TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL. Auditoria do TCDF identifica falhas graves de segurança e problemas de infraestrutura em escolas da rede pública de ensino do DF. **TCDF,** Brasília, DF, 31 out. 2024b. Disponível em: https://www2.tc.df.gov.br/auditoria-do-tcdf-identifica-falhas-graves-de-seguranca-e-problemas-de-infraestrutura-em-escolas-da-rede-publica-de-ensino-do-df/. Acesso em: 18 out. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL. **Auditoria integrada:** relatório final de auditoria: processo nº 4.093/2018-e. Brasília, DF: TCDF, 2018. Disponível em: https://www2.tc.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/Relatorio_Final_de_Auditoria_SEDF-4093-18-Vers%C3%A3o-revisada-Secretario-v2.pdf. Acesso em: 18 out. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL. **Auditoria:** avaliação da implementação do Plano Distrital de Educação. Brasília, DF: TCDF, 2024a. Apresentação. Disponível em: https://biblioteca.tc.df.gov.br/wp-content/uploads/2024/08/2.-15_08-SEMAT-DAVI_WAGNER_IGOR.pdf. Acesso em: 18 out. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL. Maratona Temática do TCDF: painéis abordam fiscalização e políticas públicas em Educação. **TCDF,** Brasília, DF, 13 jun. 2024c. Disponível em: https://www2.tc.df.gov.br/maratona-tematica-do-tcdf-paineis-abordam-fiscalizacao-e-politicas-publicas-em-educacao/. Acesso em: 20 out. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL. Resultados de auditorias em Educação e Saúde do DF e nova norma sobre PPPs e concessões são apresentados durante o 29º Semat. **TCDF,** Brasília, DF, 16 ago. 2024d. Disponível em: https://www2.tc.df.gov.br/resultados-de-auditorias-em-educacao-e-saude-do-df-e-nova-norma-sobre-ppps-e-concessoes-sao-apresentados-durante-o-29o-semat/. Acesso em: 18 out. 2026.

VOSGERAU, Dilmeire; BRITO, Glaucia da Silva; CAMAS, Nuria. PNE 2014-2024: tecnologias educacionais e formação de professores. **Formação Docente:** Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores, Belo Horizonte, v. 8, n. 14, p. 103-118, 2016. DOI: https://doi.org/10.31639/rbpfp.v8i14.135.

CAPÍTULO VII

ENTRE FRONTEIRAS E ALGORITMOS: O MODELO APAC-IA PARA UMA INTERNACIONALIZAÇÃO CRÍTICA DA EDUCAÇÃO NO SUL GLOBAL[12]

Tamara Angélica Brudna da Rosa[13]; Rosane Aragon[14].
DOI-CAPÍTULO: 10.47538/AC-2026.44-07

RESUMO: Este estudo analisa a integração da inteligência artificial (IA) na educação sob uma perspectiva crítico-decolonial e intercultural, focando em relatos de docentes do Brasil, de Angola e da Costa Rica. Para fundamentar a apropriação pedagógica da tecnologia nos países do Sul Global, os autores propõem o Modelo APAC-IA. Esse referencial articula três dimensões indissociáveis: a autoria docente, que garante a contextualização e a produção crítica de saberes frente aos algoritmos; a agência pedagógica, que sustenta a tomada de decisões éticas e autônomas pelos professores; e o letramento algorítmico, voltado para a identificação de vieses, limites técnicos e implicações sociais dos sistemas. A pesquisa demonstra que a inovação educacional não resulta da automação tecnológica, mas da mediação humana e cultural, defendendo uma internacionalização horizontal que valorize as epistemologias locais e a diversidade de saberes em oposição aos modelos hegemônicos globais.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial na educação. Modelo APAC-IA. Sul global.

BETWEEN BORDERS AND ALGORITHMS: THE APAC-AI MODEL FOR A CRITICAL INTERNATIONALIZATION OF EDUCATION IN THE GLOBAL SOUTH

ABSTRACT: This study analyzes the integration of artificial intelligence (AI) in education from a critical-decolonial and intercultural perspective, focusing on accounts from educators in Brazil, Angola, and Costa Rica. To provide a foundation for the pedagogical appropriation of technology in Global South countries, the authors propose the APAC-IA Model. This framework articulates three inseparable dimensions: teacher authorship, which ensures contextualization and the critical production of knowledge in relation to algorithms; pedagogical agency, which supports ethical and autonomous decision-making by teachers; and algorithmic literacy, aimed at identifying biases, technical limitations, and the social implications of these systems. The research demonstrates that educational innovation does not result from technological automation, but rather from human and cultural mediation. It advocates for a horizontal internationalization that values local epistemologies and the diversity of knowledge, in opposition to global hegemonic models.

KEYWORDS: Artificial intelligence in education. APAC-AI model. Global South.

12 O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.
13 https://orcid.org/0000-0003-3359-3909. E-mail: tamara.rosa.pinheiro@gmail.com.
14 http://lattes.cnpq.br/3641003731586487. https://orcid.org/0000-0002-0307-4457. E-mail: rosane.aragon@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A crescente presença da inteligência artificial (IA) nos contextos educacionais tem provocado transformações que ultrapassam a incorporação de novas ferramentas digitais e alcançam os modos de ensinar, aprender, produzir conhecimento e exercer a docência. Ao integrar o cotidiano de escolas e universidades, sistemas de IA passam a participar de processos de mediação pedagógica, autoria, avaliação e construção de sentidos, suscitando questões relacionadas à autonomia docente, ao letramento algorítmico, à ética e às desigualdades que atravessam a cultura digital.

Araújo et al. (2025) defendem que a IA deve ser analisada como um fenômeno inscrito em histórias coloniais e atravessado por relações de poder, questionando quem é incluído, silenciado ou apagado pelos sistemas algorítmicos.

Essas transformações tornam-se particularmente significativas quando observadas em diferentes contextos culturais e educacionais. Embora as tecnologias de IA circulem globalmente, sua apropriação ocorre em realidades marcadas por distintas línguas, tradições pedagógicas, condições institucionais e formas de compreender a educação. Assim, sua utilização não constitui um processo homogêneo, mas uma prática situada, continuamente reinterpretada pelos sujeitos em função de seus contextos socioculturais.

No contexto brasileiro, esse movimento também tem sido acompanhado por debates acerca das oportunidades educacionais proporcionadas pela IA e dos riscos associados à sua incorporação, incluindo desigualdades de acesso, proteção de dados, vieses e implicações para os processos de ensino e aprendizagem (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2025).

A preocupação com vieses, autoria e integridade acadêmica aproxima-se de uma compreensão ampliada do letramento algorítmico, na qual conhecer o funcionamento dos sistemas deve estar associado à capacidade de problematizar criticamente seus efeitos sociais e educacionais (Araújo, n.d.; Cotter; Reisdorf, 2020; Dogruel et al., 2022).

Nos países do Sul Global, essa discussão assume especial relevância diante das assimetrias que caracterizam a produção e a circulação das tecnologias digitais. Sistemas desenvolvidos predominantemente a partir de referenciais do Norte Global podem reproduzir padrões culturais e epistemológicos apresentados como universais, tornando necessária uma apropriação crítica capaz de reconhecer diferentes formas de produzir

conhecimento e de ensinar. Nessa perspectiva, a internacionalização da educação não se limita à circulação de tecnologias ou de pessoas, mas envolve processos de diálogo intercultural, valorização das epistemologias locais e construção compartilhada do conhecimento.

É nesse cenário que se insere este capítulo, derivado de pesquisa de pós-doutorado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O estudo analisa como docentes do Brasil, de Angola e da Costa Rica compreendem e incorporam a IA às suas práticas pedagógicas, considerando três dimensões articuladas: autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico. Essas dimensões constituem o núcleo do Modelo APAC-IA (Arquiteturas Pedagógicas de Autoria Crítica Mediadas por IA), desenvolvido como referencial analítico para compreender a integração crítica da IA em contextos educativos interculturais.

Parte-se do pressuposto de que a IA não reduz, por si só, a centralidade da docência. Ao contrário, sua presença amplia a responsabilidade dos professores na seleção, adaptação e contextualização dos conteúdos produzidos pelos sistemas algorítmicos, exigindo decisões pedagógicas cada vez mais complexas e eticamente fundamentadas.

Com base em uma abordagem qualitativa, interpretativa e crítico-decolonial, a pesquisa analisa relatos de oito docentes que atuam em diferentes contextos educacionais – seis do Brasil, um de Angola e um da Costa Rica – buscando compreender como distintas realidades culturais influenciam a apropriação pedagógica da IA. Em vez de produzir generalizações, o estudo procura identificar aproximações, especificidades e tensões que emergem da interação entre tecnologia, cultura e prática docente.

Dessa forma, o capítulo tem como objetivo analisar como docentes do Brasil, de Angola e da Costa Rica constroem práticas de autoria, agência pedagógica e letramento algorítmico diante da IA, considerando as dimensões interculturais, éticas e decoloniais presentes em seus contextos educativos.

Ao colocar em diálogo experiências provenientes de diferentes países do Sul Global, busca-se contribuir para a compreensão da IA como um fenômeno

simultaneamente tecnológico, pedagógico e cultural, defendendo que sua integração à educação depende menos da sofisticação dos algoritmos e mais da capacidade dos professores de construir mediações críticas, contextualizadas e comprometidas com a diversidade de saberes.

REFERENCIAL TEÓRICO

A incorporação da IA à educação tem provocado mudanças que extrapolam a introdução de novas ferramentas digitais, alcançando processos de produção do conhecimento, mediação pedagógica e formação docente. Nesse contexto, a IA deve ser compreendida como um fenômeno sociotécnico cujos efeitos dependem das formas pelas quais é apropriada em diferentes realidades educacionais, e não apenas de suas capacidades tecnológicas (Unesco, 2021).

Essa compreensão desloca o debate de uma perspectiva instrumental para uma abordagem crítica da tecnologia. Mais do que dominar ferramentas digitais, torna-se necessário compreender seus pressupostos epistemológicos, éticos e culturais, reconhecendo que algoritmos são produzidos por sujeitos, instituições e interesses específicos.

Como alertam Noble (2018) e Benjamin (2019), sistemas algorítmicos podem reproduzir desigualdades e vieses sob a aparência de neutralidade técnica, tornando indispensável que sua utilização na educação seja acompanhada por processos permanentes de análise crítica e responsabilização social. A compreensão da IA como tecnologia socialmente situada implica reconhecer que sistemas algorítmicos não operam de maneira neutra, podendo reproduzir discursos dominantes, desigualdades e formas historicamente constituídas de classificação social (Benjamin, 2019; Noble, 2018).

Além dos vieses incorporados aos próprios sistemas, o conhecimento necessário para compreender sua atuação também é distribuído de maneira desigual. Cotter e Reisdorf (2020) demonstram que diferenças socioeconômicas estão associadas a desigualdades no conhecimento sobre algoritmos, configurando uma dimensão adicional das desigualdades digitais.

No campo educacional, a Unesco (2021) defende que a formação docente para o uso da IA deve articular competências tecnológicas, fundamentos pedagógicos e princípios éticos. Entretanto, diferentes estudos apontam que muitas iniciativas ainda privilegiam o domínio operacional das ferramentas em detrimento da reflexão sobre autoria, justiça algorítmica, transparência e autonomia docente (Dogruel et al., 2022; Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2025). Tal cenário evidencia que a inovação educacional depende menos da tecnologia em si e mais da capacidade dos professores de contextualizar, interpretar e ressignificar seus usos.

Essa perspectiva dialoga diretamente com Freire (1970), para quem ensinar constitui um processo de produção compartilhada do conhecimento e de exercício da autonomia. Aplicada ao contexto da IA, essa compreensão reafirma o professor como mediador crítico, responsável por interpretar os conteúdos produzidos pelos algoritmos, contextualizá-los e articulá-los às necessidades concretas dos estudantes. Assim, a IA não substitui a docência, mas amplia a complexidade das decisões pedagógicas.

Nos contextos do Sul Global, esse debate assume características próprias. Ademais, a circulação internacional das tecnologias digitais tende a privilegiar referenciais produzidos no Norte Global, convertendo determinados modos de conhecer em padrões universais.

Em diálogo com essa perspectiva, Ndhlovu e Makalela (2021) defendem a valorização das epistemologias plurais, das práticas translíngues e das formas locais de produção do conhecimento como elementos essenciais para uma educação socialmente comprometida.

Desse modo, compreender a IA sob uma perspectiva intercultural implica reconhecer que sua utilização é continuamente reinterpretada pelos professores em função de seus contextos linguísticos, culturais e institucionais. Tecnologias globais são apropriadas localmente, produzindo diferentes formas de mediação pedagógica, negociação de sentidos e construção da autoria. A internacionalização da educação deixa, assim, de representar apenas a circulação de tecnologias e passa a constituir um espaço de diálogo entre diferentes epistemologias e culturas educativas.

É nesse horizonte que se insere o Modelo APAC-IA, apresentado na seção seguinte. O modelo parte do pressuposto de que a integração crítica da IA depende da

articulação entre autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico, compreendidos como dimensões inseparáveis de práticas educativas éticas, contextualizadas e interculturais.

MODELO APAC-IA: ARQUITETURAS PEDAGÓGICAS DE AUTORIA CRÍTICA MEDIADAS POR IA

A incorporação da IA à educação exige referenciais que ultrapassem perspectivas centradas na adoção de ferramentas digitais. A inovação pedagógica não decorre automaticamente da presença de tecnologias mais sofisticadas, mas da forma como professores e estudantes as interpretam, contextualizam e integram às práticas educativas. Neste capítulo propõe-se o Modelo APAC-IA como uma contribuição teórica para compreender a integração crítica da IA em contextos educativos interculturais.

O modelo parte do pressuposto de que a IA constitui uma tecnologia culturalmente situada. Embora desenvolvida em redes globais de produção tecnológica, sua utilização ocorre em contextos marcados por diferentes línguas, culturas, políticas educacionais e epistemologias. Assim, seu potencial pedagógico depende menos das capacidades dos algoritmos e mais da atuação crítica dos docentes na mediação dos processos de ensino e aprendizagem.

O Modelo APAC-IA organiza-se em torno de três dimensões interdependentes:

- autoria docente, entendida como a capacidade de adaptar, contextualizar e produzir conhecimentos pedagógicos a partir da interação crítica com sistemas de IA;

- agência pedagógica, relacionada à tomada de decisões éticas e contextualizadas sobre quando, como e por que utilizar essas tecnologias;

- letramento algorítmico, compreendido como a capacidade de interpretar criticamente o funcionamento, os limites e as implicações sociais dos sistemas algorítmicos.

Essas dimensões articulam-se de forma dinâmica e são atravessadas por princípios como ética, contextualização, diversidade cultural, protagonismo docente e responsabilidade social, conforme sintetiza a Figura 1.

Figura 1: Modelo APAC-IA: arquiteturas pedagógicas de autoria crítica mediadas IA



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 1 evidencia que a IA ocupa uma posição de mediação, e não de substituição da ação docente. As três dimensões propostas constituem um sistema integrado: a autoria fortalece a agência pedagógica; a agência amplia o letramento algorítmico; e este, por sua vez, potencializa novas formas de autoria e de tomada de decisão. Dessa forma, o modelo compreende a inovação educacional como resultado da interação entre sujeitos, tecnologias e contextos socioculturais.

Essa compreensão dialoga com pesquisas anteriores que têm defendido a necessidade de pensar as tecnologias educacionais a partir das condições culturais, institucionais e epistemológicas dos contextos nos quais são apropriadas (Rosa et al., 2025).

O Modelo APAC-IA avança nessa direção ao deslocar o foco da disponibilidade tecnológica para as condições de autoria, agência e compreensão crítica que permitem aos docentes apropriarem-se da IA sem subordinar suas decisões pedagógicas às lógicas algorítmicas.

Neste capítulo, o Modelo APAC-IA é compreendido simultaneamente como um referencial analítico para investigação científica e como uma arquitetura pedagógica orientadora da formação docente em contextos interculturais mediados por IA.

Além disso, neste trabalho a internacionalização crítica é compreendida como um processo de circulação horizontal de conhecimentos entre diferentes contextos educativos, tendo a interculturalidade como princípio pedagógico e o Sul Global como horizonte epistemológico de produção de saberes.

Quadro 1: Horizontes epistemológicos

Modelo APAC-IA	Abordagens tecnocêntricas
Inteligência artificial como mediação pedagógica	Inteligência artificial como ferramenta tecnológica
Autoria docente como produção crítica e contextualizada do conhecimento	Ênfase na eficiência e na automação de processos
Agência pedagógica orientada por princípios éticos e contextualizados	Centralidade da automação na tomada de decisões
Letramento algorítmico crítico e reflexivo	Competência predominantemente técnica e operacional
Interculturalidade como princípio pedagógico	Universalização de modelos tecnológicos
Valorização das epistemologias do Sul Global	Predominância de referenciais produzidos no Norte Global

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 1 sintetiza a principal contribuição teórica do Modelo APAC-IA. Diferentemente de abordagens centradas na eficiência tecnológica ou na automação dos processos educativos, o modelo proposto compreende a IA como um processo de mediação pedagógica, cultural e ética, no qual autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico constituem dimensões indissociáveis da integração crítica da IA em contextos interculturais.

Além disso, neste trabalho a internacionalização crítica é compreendida como um processo de circulação horizontal de conhecimentos entre diferentes contextos educativos, tendo a interculturalidade como princípio pedagógico e o Sul Global como horizonte epistemológico de produção de saberes.

METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, interpretativa e exploratória, fundamentada em uma perspectiva crítico-decolonial. Parte-se do pressuposto de que a IA constitui um fenômeno sociotécnico cuja apropriação pedagógica é influenciada por fatores culturais, linguísticos e institucionais. Assim, o estudo busca compreender como docentes de diferentes contextos do Sul Global interpretam, utilizam e ressignificam a IA em suas práticas educativas.

A investigação integra o projeto de pós-doutorado desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS, financiado pela CAPES, tendo como eixo analítico o Modelo APAC-IA.

Participaram desta etapa da pesquisa oito docentes atuantes na educação básica e superior, distribuídos entre Brasil (seis participantes), Angola (um participante) e Costa Rica (um participante). Os participantes foram selecionados por amostragem intencional, considerando experiência prévia com ferramentas de IA e disponibilidade para participar voluntariamente da investigação.

A produção dos dados ocorreu por meio de um questionário on-line elaborado na plataforma Google Forms, composto por questões fechadas, destinadas à caracterização dos participantes, e questões abertas, voltadas às experiências relacionadas ao uso da IA na educação. As perguntas foram organizadas a partir das três dimensões do Modelo APAC-IA – autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico – permitindo aos participantes refletirem sobre suas práticas e processos de tomada de decisão.

Os dados foram analisados mediante Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados. A categorização foi orientada pelas dimensões do Modelo APAC-IA, permanecendo aberta à emergência de novos sentidos produzidos pelos participantes. A interpretação dos dados privilegiou a identificação de aproximações e especificidades entre os contextos investigados, compreendendo a comparação entre os países como um exercício interpretativo e não estatístico.

A pesquisa observou os procedimentos éticos aplicáveis às investigações com seres humanos. A participação foi voluntária, mediante consentimento, e os relatos foram tratados de forma confidencial, com preservação da identidade dos participantes. O

estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética competente, conforme parecer 8.590.797.

ENTRE FRONTEIRAS E ALGORITMOS: AUTORIA, AGÊNCIA E LETRAMENTO ALGORÍTMICO EM CONTEXTOS INTERCULTURAIS

A análise dos relatos dos docentes evidencia que a incorporação da IA não ocorre de forma homogênea, mas é continuamente reinterpretada em função dos contextos culturais, linguísticos e institucionais em que os participantes atuam. Embora utilizem tecnologias semelhantes, Brasil, Angola e Costa Rica apresentam diferentes formas de compreender a autoria docente, a mediação pedagógica e o papel da IA na educação.

Com base na Análise de Conteúdo, os dados foram organizados segundo as três dimensões do Modelo APAC-IA: autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico. Essas dimensões não representam etapas independentes, mas processos articulados que evidenciam diferentes formas de mediação crítica diante dos sistemas de IA.

Ao reunir experiências provenientes de três países do Sul Global, o estudo demonstra que as diferenças observadas não decorrem apenas de distintos níveis de familiaridade tecnológica, mas sobretudo das formas pelas quais diferentes comunidades educativas interpretam, contextualizam e ressignificam tecnologias globais em suas próprias realidades.

AUTORIA DOCENTE NO MODELO APAC-IA

A autoria docente constitui a primeira dimensão do Modelo APAC-IA e refere-se à capacidade de produzir, adaptar e contextualizar conhecimentos pedagógicos a partir da interação crítica com sistemas de IA. Os relatos evidenciam que os participantes não utilizam a IA como mecanismo de substituição do trabalho docente, mas como recurso de apoio cuja eficácia depende da intervenção humana.

Os dados revelam práticas recorrentes de adaptação dos conteúdos gerados pelos algoritmos, inserção de exemplos contextualizados, revisão crítica das respostas e rejeição do uso acrítico de materiais produzidos automaticamente. Essas evidências

reforçam que a autoria permanece sob responsabilidade do professor, mesmo quando parte do processo de elaboração é mediada pela IA.

A comparação entre os países evidencia diferentes formas de exercício dessa autoria. Entre os docentes brasileiros, destaca-se a preocupação com a qualidade pedagógica dos materiais e com a preservação da criatividade docente. No relato do participante de Angola, a autoria manifesta-se sobretudo na tradução cultural e linguística dos conteúdos produzidos pela IA, aproximando-os das experiências dos estudantes e valorizando conhecimentos locais. No relato proveniente da Costa Rica, os relatos enfatizam a seleção crítica das ferramentas utilizadas e a preservação da autonomia profissional diante das plataformas digitais.

Essas diferenças revelam que a autoria docente ultrapassa a simples edição de textos produzidos por algoritmos. Trata-se de um processo permanente de mediação cultural no qual conhecimentos produzidos em circuitos globais são reinterpretados e ressignificados em contextos educativos específicos. A atuação docente torna-se, assim, condição indispensável para que a IA dialogue com as necessidades concretas dos estudantes e com as características socioculturais de cada realidade.

Sob essa perspectiva, os resultados dialogam com Freire (1970), ao reafirmarem o professor como sujeito da produção do conhecimento, e aproximam-se das contribuições de Ndhlovu e Makalela (2021), ao evidenciarem que a integração crítica da IA pressupõe valorização das epistemologias locais e resistência à homogeneização dos processos educativos. Em síntese, a autoria docente emerge como elemento estruturante da integração crítica da IA à educação, demonstrando que o potencial pedagógico dos algoritmos depende da capacidade dos professores de contextualizar, reinterpretar e reconstruir os conhecimentos produzidos digitalmente.

AGÊNCIA PEDAGÓGICA NO MODELO APAC-IA

A segunda dimensão do Modelo APAC-IA refere-se à agência pedagógica, compreendida como a capacidade de tomar decisões conscientes, éticas e contextualizadas sobre a utilização da IA nos processos educativos. Os relatos evidenciam que, embora reconheçam o potencial da IA para apoiar o planejamento e a aprendizagem,

os docentes preservam a responsabilidade pelas decisões pedagógicas, reafirmando a centralidade da mediação humana.

A análise dos dados revelou quatro movimentos recorrentes: aceitação seletiva da IA, justificativa ética para seu uso, controle pedagógico sobre as atividades e regulação do uso da tecnologia pelos estudantes. Essas categorias demonstram que a incorporação da IA não reduz a autonomia profissional; ao contrário, amplia a necessidade de decisões fundamentadas em princípios pedagógicos e éticos.

Embora esses movimentos estejam presentes nos três países investigados, sua manifestação assume características particulares. Entre os participantes brasileiros, a agência pedagógica aparece associada à preocupação com a qualidade da aprendizagem e à preservação da autoria discente, levando os professores a revisar materiais produzidos pela IA e a reorganizar estratégias de avaliação.

Em Angola, destaca-se a mediação cultural realizada pelos docentes, que adaptam conteúdos, exemplos e terminologias às especificidades do contexto local. Na Costa Rica, os relatos enfatizam a escolha crítica das plataformas digitais, evidenciando que a utilização da IA também envolve decisões relacionadas à autonomia institucional e à soberania tecnológica.

Essas diferenças revelam que a agência pedagógica ultrapassa o domínio técnico das ferramentas. Ela expressa a capacidade de contextualizar tecnologias globais, estabelecer limites para sua utilização e preservar a coerência entre inovação, objetivos educacionais e necessidades dos estudantes. Nesse sentido, a mediação docente constitui elemento central para evitar que decisões pedagógicas sejam delegadas aos algoritmos.

Os relatos também evidenciam preocupação com os processos avaliativos. Em diferentes contextos, os participantes descrevem a adoção de avaliações orais, projetos autorais e atividades contextualizadas como estratégias para fortalecer a autoria discente e reduzir práticas de reprodução automática de respostas produzidas pela IA. Essas iniciativas demonstram que a presença da IA não elimina o papel do professor; ao contrário, amplia sua responsabilidade na organização de experiências de aprendizagem mais reflexivas e significativas.

Os resultados dialogam com Freire (1970), ao reafirmarem a autonomia docente como fundamento da prática educativa, e aproximam-se das reflexões de Noble (2018) e

Benjamin (2019), ao evidenciarem a necessidade de manter o julgamento humano diante de sistemas automatizados. Em conjunto, as evidências indicam que a agência pedagógica constitui uma forma de soberania docente, na qual professores assumem a responsabilidade de decidir quando, como e em quais condições a IA pode contribuir para a aprendizagem.

LETRAMENTO ALGORÍTMICO NO MODELO APAC-IA

A terceira dimensão do Modelo APAC-IA refere-se ao letramento algorítmico, compreendido como a capacidade de interpretar criticamente o funcionamento, os limites e as implicações éticas da IA nos processos educativos. Mais do que dominar ferramentas digitais, torna-se necessário compreender seus pressupostos epistemológicos, éticos e culturais. Algoritmos são produzidos por sujeitos, instituições e interesses específicos e podem reproduzir discursos dominantes, desigualdades e formas historicamente constituídas de classificação social sob a aparência de neutralidade técnica (Benjamin, 2019; Noble, 2018).

O letramento algorítmico pode ser inicialmente compreendido como a capacidade de reconhecer a presença de algoritmos nos ambientes digitais e desenvolver conhecimentos que possibilitem interpretar seu funcionamento e suas implicações (Dogruel et al., 2022). Essa compreensão, entretanto, não pode ser dissociada das desigualdades que atravessam o acesso ao próprio conhecimento algorítmico, uma vez que a possibilidade de compreender esses sistemas também é condicionada por fatores sociais e econômicos (Cotter; Reisdorf, 2020).

Contudo, compreender a existência e o funcionamento dos algoritmos constitui uma condição necessária, mas insuficiente para uma perspectiva crítica de letramento algorítmico. Em contextos atravessados por desigualdades históricas e coloniais, torna-se necessário questionar também os regimes de classificação, hierarquização e exclusão produzidos por esses sistemas. Nessa direção, Araújo (n.d.) propõe compreender o letramento algorítmico como prática social, crítica e situada, capaz não apenas de interpretar algoritmos, mas de reconhecer, denunciar e resistir às formas de violência e governança automatizada por eles produzidas.

Sob a perspectiva do Sul Global assumida neste capítulo, portanto, o letramento algorítmico não se restringe à aquisição de competências para compreender ou utilizar sistemas de IA. Implica desenvolver condições para questionar quem produz esses sistemas, quais conhecimentos os alimentam, que sujeitos e epistemologias são privilegiados em seus processos classificatórios e quais formas de desigualdade podem ser reproduzidas ou aprofundadas por sua utilização (Araújo, n.d.; Benjamin, 2019; Noble, 2018).

A análise dos relatos revelou quatro aspectos recorrentes: reconhecimento de vieses, compreensão das limitações da IA, uso estratégico das ferramentas e consciência ética. Em conjunto, essas categorias evidenciam que os participantes compreendem a IA como recurso de apoio, e não como fonte definitiva de conhecimento.

Nos três contextos investigados, os docentes relatam a necessidade de verificar informações, confrontar respostas produzidas pelos algoritmos com outras fontes e avaliar criticamente a pertinência dos conteúdos gerados. No Brasil, destacam-se preocupações com autoria discente, integridade acadêmica e avaliação. Em Angola, sobressai a necessidade de adaptar conteúdos produzidos pela IA às especificidades culturais e linguísticas locais. Na Costa Rica, os participantes enfatizam a importância de compreender o funcionamento das plataformas e os critérios que orientam a produção e a circulação dos dados.

Esse movimento pode ser interpretado como expressão de uma agência epistemológica que tensiona a pretensão de universalidade das tecnologias digitais e reafirma a legitimidade dos conhecimentos produzidos em contextos historicamente subalternizados (Ndhlovu; Makalela, 2021; Rosa et al., 2025).

Esses resultados demonstram que o letramento algorítmico ultrapassa o domínio técnico da elaboração de *prompts*. Embora estratégias de interação com sistemas generativos sejam reconhecidas como importantes, os participantes enfatizam que o uso responsável da IA depende da capacidade de interpretar criticamente seus resultados, identificar limitações e compreender seus impactos pedagógicos e sociais.

Sob uma perspectiva intercultural, o letramento algorítmico também implica reconhecer que tecnologias globais incorporam referenciais culturais específicos, exigindo dos docentes constante contextualização dos conteúdos produzidos. Essa

compreensão aproxima-se das discussões de Noble (2018), Benjamin (2019) e Ndhlovu e Makalela (2021), ao evidenciar que algoritmos não operam de forma neutra e que sua utilização crítica pressupõe valorização da diversidade cultural e das epistemologias do Sul.

Os relatos indicam ainda que o desenvolvimento do letramento algorítmico fortalece as demais dimensões do Modelo APAC-IA. Professores que compreendem melhor os limites dos sistemas de IA demonstram maior autonomia para adaptar conteúdos, selecionar ferramentas e orientar estudantes quanto ao uso ético dessas tecnologias. Dessa forma, autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico constituem dimensões mutuamente dependentes da integração crítica da IA à educação.

Em síntese, os resultados evidenciam que o letramento algorítmico representa uma competência essencial para uma educação comprometida com a ética, a autonomia docente e a justiça algorítmica, fortalecendo práticas pedagógicas contextualizadas e culturalmente sensíveis.

O MODELO APAC-IA E A INTERNACIONALIZAÇÃO CRÍTICA DA EDUCAÇÃO

A análise das experiências de docentes do Brasil, de Angola e da Costa Rica evidencia que a integração da IA à educação não pode ser compreendida apenas a partir das capacidades técnicas dos sistemas algorítmicos. Os resultados demonstram que o uso pedagógico da IA é continuamente mediado pelos professores, que reinterpretam, contextualizam e ressignificam tecnologias globais de acordo com suas realidades culturais, linguísticas e institucionais. A seleção crítica das plataformas também evidencia que agência pedagógica envolve decisões sobre as condições sociotécnicas nas quais o ensino ocorre, e não apenas sobre quais ferramentas utilizar.

Nesse processo, autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico revelam-se dimensões indissociáveis da prática educativa. A autoria assegura que os conteúdos produzidos pela IA sejam contextualizados e culturalmente significativos; a agência reafirma a responsabilidade docente pelas decisões pedagógicas; e o letramento algorítmico fortalece a compreensão crítica dos limites, dos vieses e das implicações éticas dos sistemas inteligentes. Em conjunto, essas dimensões constituem um processo

integrado de mediação pedagógica que preserva a centralidade da ação humana diante da crescente presença da IA.

Os resultados também demonstram que a circulação internacional da IA não produz uniformização das práticas educativas. Ao contrário, evidencia diferentes formas de apropriação da tecnologia, marcadas pelas especificidades culturais e educacionais de cada contexto investigado. Essa constatação reforça a compreensão de que a internacionalização crítica não consiste na difusão homogênea de tecnologias, mas na construção de diálogos entre diferentes epistemologias, práticas pedagógicas e experiências formativas.

É nesse contexto que o Modelo APAC-IA apresenta sua principal contribuição. Mais do que organizar categorias analíticas, o modelo propõe compreender a IA como um processo de mediação intercultural, no qual tecnologia, cultura e pedagogia se constituem mutuamente. A inovação educacional deixa, assim, de ser atribuída aos algoritmos e passa a ser compreendida como resultado da atuação crítica dos sujeitos que os incorporam aos processos educativos.

Ao articular autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico em uma perspectiva intercultural, o Modelo APAC-IA oferece um referencial analítico para pesquisas futuras e para processos de formação docente comprometidos com a ética, a diversidade cultural e a valorização das epistemologias do Sul. Sua contribuição reside em demonstrar que a integração da IA à educação depende menos da evolução tecnológica e mais da capacidade de construir práticas pedagógicas críticas, contextualizadas e socialmente responsáveis.

Quadro 2: Síntese interpretativa do Modelo APAC-IA

Dimensão	Contribuição para a prática pedagógica	Implicação para a internacionalização crítica
Autoria docente	Produção e contextualização crítica do conhecimento	Valorização das epistemologias locais
Agência pedagógica	Tomada de decisões éticas e contextualizadas	Fortalecimento da autonomia docente
Letramento algorítmico	Compreensão crítica dos algoritmos	Promoção da justiça algorítmica e da diversidade cultural
Integração das dimensões	Mediação pedagógica crítica da IA	Construção de práticas interculturais no Sul Global

Fonte: Elaboração própria.

CONSIDERAÇÕES TRANSITÓRIAS

Este capítulo analisou como docentes do Brasil, de Angola e da Costa Rica incorporam a IA às suas práticas pedagógicas, tomando como eixo analítico as dimensões de autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico propostas pelo Modelo APAC-IA.

Os resultados evidenciam que a integração da IA à educação não constitui um processo homogêneo nem determinado exclusivamente pelas capacidades tecnológicas dos sistemas inteligentes. Ao contrário, trata-se de uma prática continuamente mediada pelos professores, que reinterpretam, contextualizam e ressignificam tecnologias globais em função de seus contextos culturais, linguísticos e institucionais.

A principal contribuição deste estudo consiste na proposição do Modelo APAC-IA como um referencial analítico para compreender a integração crítica da IA em contextos educativos interculturais. Ao articular autoria docente, agência pedagógica e letramento algorítmico, o modelo evidencia que a inovação educacional depende menos da sofisticação tecnológica dos algoritmos e mais da capacidade dos professores de exercer uma mediação pedagógica ética, crítica e culturalmente situada.

Os resultados também ampliam a compreensão da internacionalização da educação ao demonstrar que a circulação internacional da IA não implica uniformização das práticas pedagógicas. As experiências analisadas revelam que tecnologias globais são apropriadas de maneiras distintas conforme as especificidades de cada contexto educativo, reforçando a importância de processos formativos comprometidos com a diversidade linguística, cultural e epistemológica do Sul Global.

Nesse sentido, o capítulo contribui para o debate contemporâneo sobre formação docente ao indicar que programas voltados ao uso da IA devem ultrapassar abordagens centradas exclusivamente no domínio técnico das ferramentas. Torna-se igualmente necessário fortalecer competências relacionadas à autoria, à tomada de decisões pedagógicas, à ética digital e ao desenvolvimento do letramento algorítmico como condições para uma utilização responsável da IA na educação.

Embora a pesquisa apresente limitações decorrentes do número de participantes e do caráter exploratório desta etapa da investigação, os resultados oferecem importantes possibilidades para estudos futuros. A ampliação do corpus para outros países e contextos

educativos poderá contribuir para o refinamento do Modelo APAC-IA, bem como para a compreensão das múltiplas formas de integração da IA em processos de internacionalização crítica da educação.

Nessa direção, o Modelo APAC-IA dialoga com a proposta de Araújo et al. (2025) ao compreender a IA não como tecnologia neutra, mas como um campo de disputas epistemológicas que exige práticas pedagógicas comprometidas com a justiça social, a diversidade e a valorização das epistemologias do Sul.

Conclui-se, portanto, que a IA representa menos um ponto de chegada da inovação educacional do que uma oportunidade para reconstruir práticas pedagógicas fundamentadas na colaboração, na interculturalidade e na justiça social. Nesse horizonte, o Modelo APAC-IA propõe compreender a tecnologia não como elemento central da transformação educacional, mas como parte de um processo mais amplo de mediação humana, produção compartilhada do conhecimento e valorização da diversidade de saberes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. (n.d.). **Letramento algorítmico em perspectiva antirracista** [manuscrito não publicado].

ARAÚJO, J. C. R., Silva, K. A., Silva, P. R. B., & Almeida, E. M. (2025). O Sul Global interroga a IA: Notas da curadoria editorial. **Revista Linguagem em Foco,** 17(3).

BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo.** Edições 70.

BENJAMIN, R. (2019). **Race after technology:** Abolitionist tools for the new Jim Code. Polity Press.

COTTER, K., & Reisdorf, B. C. (2020). Algorithmic knowledge gaps: A new dimension of (digital) inequality. **International Journal of Communication,** 14, 745-765.

DOGRUEL, L., Masur, P. K., & Joeckel, S. (2022). Development and validation of an algorithm literacy scale for Internet users. **Communication Methods and Measures,** 16(2), 115-133.

FREIRE, P. (1970). **Pedagogy of the oppressed.** Continuum.

NDHLOVU, F., & MAKALELA, L. (eds.). (2021). **Decolonising multilingualism in Africa:** Recentering silenced voices from the Global South. Multilingual Matters.

NOBLE, S. U. (2018). **Algorithms of oppression:** How search engines reinforce racism. New York University Press.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. (2025). **Inteligência artificial na educação:** Usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro. NIC.br.

ROSA, T. A. B., Andreica, A. B., & Aragón, R. (2025). Digital information and communication technologies and teacher training from an international perspective: A study between Brazil and Romania. **Studia Universitatis Babeș-Bolyai Europaea,** 70(2), 145-178.

UNESCO. (2021). **Artificial intelligence and education:** Guidance for policy-makers.

INFORMAÇÕES SOBRE OS ORGANIZADORES

PAIVA, Luciano Luan Gomes: Diretor de Arte na Editora Amplamente Cursos, coordenando toda a produção visual e ações de publicidade nas redes sociais e site da empresa. No campo da Educação, atua como Coach Educacional, Palestrante, Ministrante de Oficinas (presenciais e on-line), tutor a Distância na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e Professor de Música na Educação Básica do Estado do Rio Grande do Norte. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN). Como pesquisador, tem feito estudos sobre Aprendizagem mediada por Tecnologias Digitais sob a ótica da Complexidade; Formação Docente no âmbito das Tecnologias Digitais; e Mediação Pedagógica no Ciberespaço. Também é membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Música (GRUMUS-UFRN). Tem formação acadêmica, como Mestre em Música (com ênfase em Educação Musical) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Especialista em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN). Licenciado em Música pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Orcid: https://orcid.org/0000-0001-6192-6075. Lattes: http://lattes.cnpq.br/0772088747598226. E-mail: luciano.90@hotmail.com.

FREITAS, Dayana Lúcia Rodrigues de: Doutora em Ciências da Educação pelo Centro de Educação Continuada e Aperfeiçoamento Profissional (CECAP). Mestra em Ciências da Educação pelo Centro de Educação Continuada e Aperfeiçoamento Profissional (CECAP). Especialista em Mídias na Educação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). Especialista em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Metodologia do ensino de Biologia e Química pelo Instituto Pedagógico de Minas Gerais (IPEMIG/MG). Especialista em Educação Ambiental e Geografia do semiárido pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Especialista em Língua Portuguesa, Matemática e Cidadania pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Graduada em Licenciatura Plena em Biologia pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Graduada em Pedagogia pela UNOPAR. Técnica em Meio Ambiente pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC/RS). Palestrante. Pesquisadora. Professora e Orientadora de cursos de Pós-Graduação e Graduação em instituições da rede privada em Macau/RN. Professora; Orientadora de TCC e Orientadora de Estágio Curricular Supervisionado. Atuou como Professora da UFRN. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5355-3547. Lattes: http://lattes.cnpq.br/5122671799874415. E-mail: dayannaproducoes@gmail.com.

FERNANDES, Caroline Rodrigues de Freitas: Mestra em Ciências da Educação pelo Centro de Educação Continuada e Aperfeiçoamento Profissional (CECAP). Especialista em Mídias na Educação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). Pós-graduada em Educação Inclusiva pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Pós-graduada em Historiografia Brasileira pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Pós-Graduada em Metodologia de Ensino de História pela Faculdade Venda Nova do

Imigrante (FAVENI). Graduada em Licenciatura em História pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). Graduada em Licenciatura Plena em Pedagogia pela Faculdade UNOPAR. Técnica em Contabilidade pelo Centro de Educação Integrada Monsenhor Honório (CEIMH). Atua como professora da Rede Pública e Privada em Macau/RN. Coordenadora pedagógica do SESI/RN. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9198-6746. Lattes: http://lattes.cnpq.br/5956672837215695. E-mail: caroline_brum2005@hotmail.com.

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

ARAGON, Rosane: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. http://lattes.cnpq.br/3641003731586487. https://orcid.org/0000-0002-0307-4457. E-mail: rosane.aragon@gmail.com.

FORTUNATO, Juliana Gerhardt Soares: http://lattes.cnpq.br/1045834924618603. https://orcid.org/0000-0003-3806-9380. E-mail: juliana.gersoares@gmail.com.

LIMA, Eveline Pinheiro de: http://lattes.cnpq.br/7329706348008197. https://orcid.org/ 0009-0004-1213-5399. E-mail: evelineeng@gmail.com.

MONTEIRO, Elizabeth Soares Oliveira De Holanda: Enfermeira. Doutora em Enfermagem, Mestra em Ciências da Saúde, Especialista em: Auditoria, Regulação do SUS, Administração Hospitalar, Ensino Técnico Profissionalizante; Auditora do SUS. Enfermeira Assistencial. Gerente da Auditoria Secretaria de Estado da Saúde do Piauí (SESAPI). Docente de cursos técnicos, graduação e pós-graduação em saúde. http://lattes.cnpq.br/7521614343147970. https://orcid.org/0000-0001-6554-5237. E-mail: elizahm@terra.com.br.

OLIVEIRA, Rainilda Barbosa de: Mestra em Gestão, Educação e Tecnologias (UEG). Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação do DF. http://lattes.cnpq.br/8565853823422560. https://orcid.org/0009-0008-2774-9579. E-mail: rainildabol@gmail.com.

PEDREIRA, **Igor Guimarães:** Servidor Público Federal. Mestre em Política Públicas e Governo pela FGV. http://lattes.cnpq.br/0115961706332547. https://orcid.org/0009-0009-4847-4196. E-mail: guimaraes.igor@gmail.com.

PEREIRA, Julio Cesar Santos: http://lattes.cnpq.br/5356084384561853. https://orcid.org/0000-0003-2979-0029. E-mail: juliocesar_mp3@hotmail.com.

PRADO, Bruno César: Doutor em Direito (UnB). http://lattes.cnpq.br/887454257687413. E-mail: bruno.soares@iscp.edu.br.

ROSA, Tamara Angélica Brudna da: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. https://orcid.org/0000-0003-3359-3909. E-mail: tamara.rosa.pinheiro@gmail.com.

SILVA, Tatiana Justino da: http://lattes.cnpq.br/4268163822950592. https://orcid.org/0009-0001-5037-5455. E-mail: tatiana_enf.ufrj@yahoo.com.br.

SOUZA, Amilton Alves de: Doutor pela Universidade Federal da Bahia, através do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento - (PPGDC), e Professor Colaborador da linha de Pesquisa e desenvolvimento, Programa de Pós-graduação em Educação de Jovens e Adultos-PPGEJA, Coordenador Pedagógico, da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. http://lattes.cnpq.br/9668625884010498. https://orcid.org/0000-0003-4511-1161. E-mail: amasouza@uneb.br.

THIAGO, Helenice da Silva São: Professora da rede estadual de ensino da Bahia, mestranda no programa PPGEJA - UNEB (Universidade do Estado da Bahia). http://lattes.cnpq.br/7502683321613603. https://orcid.org/0000-0003-4511-1161. E-mail: amasouza@uneb.br.

THIAGO, José Wilson de Siqueira São: Professor da rede Estadual de Ensino da Bahia e Mestre em Educação de Jovens e Adultos - MPEJA pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB. http://lattes.cnpq.br/9379834629787031. https://orcid.org/0000-0001-8942-4501. E-mail: wilsonsaothiago@gmail.com.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Autodiagnóstico, 42

C

Codesign didático, 8
Conectividade, 106

E

Educação, 62
Educação básica, 8
Educação digital, 106
Educação em enfermagem, 81
Enfermagem, 25, 81
Ensino de matemática, 8
Ética, 62

F

Framework, 42

H

Higiene cibernética, 42

I

Integridade científica, 81
Inteligência artificial, 8, 62, 81
Inteligência artificial na educação, 127

M

Metodologias ativas, 8, 62
Modelo APAC-IA, 127

N

NIST Cybersecurity, 42

P

Pesquisa em enfermagem, 81
Plano distrital de educação, 106

R

Reanimação cardiopulmonar, 25

S

Segurança cibernética, 42
Sul global, 127

T

Transformação digital, 81

U

Unidades de terapia intensiva, 25
Usuário final, 42



ISBN: 978-6-55321-162-9