REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO MÉDIO: ENTRE ENSINAR SOBRE IA E ENSINAR COM IA — DAS DIRETRIZES DO MEC A PRÁTICAS PEDAGÓGICAS AVALIÁVEIS

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN UPPER SECONDARY EDUCATION: BETWEEN TEACHING ABOUT AI AND TEACHING WITH AI — FROM THE BRAZILIAN MINISTRY OF EDUCATION GUIDELINES TO ASSESSABLE PEDAGOGICAL PRACTICES

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: ENTRE ENSEÑAR SOBRE IA Y ENSEÑAR CON IA — DE LAS DIRECTRICES DEL MEC A PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EVALUABLES

Raul Greco Junior
Doutor, Universidade Cesumar, Brasil
E-mail: raul.junior@vitru.com.br

Flávia Lumi Matuzawa
Doutora, Universidade Cesumar, Brasil
E-mail: flavia.lmatuzawa@vitru.com.br

Vanina Roncaglio
Doutoranda, Universidade Cesumar, Brasil
E-mail: vanina.roncaglio@escola.pr.gov.br

Murilo da Silva Chagas
Especialista, Universidade Cesumar, Brasil
E-mail: murilo.chagas@vitru.com.br

Giuseppe Silva favato
Especialista, Universidade Cesumar, Brasil
E-mail: giuseppe.favato@vitru.com.br

Resumo

A difusão de sistemas de inteligência artificial (IA) generativa cria oportunidades e riscos para a Educação Básica. No Ensino Médio, impõe-se distinguir o ensino sobre IA, que toma a tecnologia como objeto de conhecimento, do ensino com IA, que a emprega como recurso educativo, conforme

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

o documento orientador do Ministério da Educação de 2026. O objetivo é analisar como essas dimensões se articulam ao quadro normativo brasileiro e propor um modelo de integração curricular avaliável. A pesquisa é qualitativa, documental e bibliográfica, de natureza analítico-propositiva: dez documentos oficiais publicados entre 2018 e 2026 — entre eles a Base Nacional Comum Curricular, a Lei nº 14.945/2024, as Resoluções CNE/CEB nº 1/2022, nº 2/2024 e nº 2/2025 e os documentos do MEC de 2026 — foram examinados por análise de conteúdo em seis categorias. Os resultados indicam convergência expressa, entre as fontes que disciplinam o uso de dispositivos e tecnologias digitais, em torno da intencionalidade pedagógica e da mediação profissional; convergência das normas específicas quanto à proteção de dados; e assimetria de natureza entre normas vinculantes e referenciais orientadores. Propõe-se o Modelo de Integração Curricular e Avaliação da IA no Ensino Médio (MICA-EM), com seis movimentos — problematização, compreensão técnica, experimentação orientada, verificação crítica, produção autoral e avaliação independente —, acompanhado de tipologia de arranjos didáticos, propostas por área, indicadores e protocolo de validação. Conclui-se que a efetividade deve ser aferida por evidências de aprendizagem obtidas sem o auxílio de IA sob avaliação, preservados os recursos de acessibilidade; a validação empírica do modelo permanece como agenda de pesquisa.

Palavras-chave: inteligência artificial; Ensino Médio; currículo; educação digital e midiática; avaliação da aprendizagem.

Abstract

The spread of generative artificial intelligence (AI) creates opportunities and risks for basic education. In upper secondary education, teaching about AI, which treats the technology as an object of knowledge, must be distinguished from teaching with AI, which uses it as an educational resource, as set out in the 2026 guidance document of the Brazilian Ministry of Education. This article analyses how these dimensions relate to the Brazilian regulatory framework and proposes an assessable model of curricular integration. The study is qualitative, documentary and bibliographic, analytical and propositional in nature: ten official documents issued between 2018 and 2026 — including the National Common Curricular Base, Law No. 14,945/2024, National Education Council Resolutions No. 1/2022, No. 2/2024 and No. 2/2025, and the Ministry's 2026 documents — were examined through content analysis in six categories. The results show express convergence, among the sources that regulate the use of digital devices and technologies, around pedagogical intentionality and professional mediation; convergence of the specific norms on data protection; and an asymmetry between binding norms and guidance documents. The Curricular Integration and AI Assessment Model for Upper Secondary Education (MICA-EM) is proposed, comprising six movements — problem framing, technical understanding, guided experimentation, critical verification, authorial production and independent assessment — together with a typology of teaching arrangements, subject-area proposals, indicators and a validation protocol. Effectiveness should be judged by evidence of learning produced without the AI assistance under evaluation, with accessibility resources preserved; empirical validation of the model remains a research agenda.

Keywords: artificial intelligence; upper secondary education; curriculum; digital and media education; learning assessment.

Resumen

La difusión de sistemas de inteligencia artificial (IA) generativa crea oportunidades y riesgos para la Educación Básica. En la educación secundaria, se impone distinguir la enseñanza sobre IA, que toma la tecnología como objeto de conocimiento, de la enseñanza con IA, que la emplea como recurso educativo, conforme al documento orientador del Ministerio de Educación de Brasil de 2026. El objetivo es analizar cómo esas dimensiones se articulan con el marco normativo brasileño y proponer un modelo de integración curricular evaluable. La investigación es cualitativa, documental y bibliográfica, de naturaleza analítico-propositiva: diez documentos oficiales publicados entre 2018 y 2026 —entre ellos la Base Nacional Común Curricular, la Ley n.º 14.945/2024, las Resoluciones CNE/CEB n.º 1/2022, n.º 2/2024 y n.º 2/2025 y los documentos del MEC de 2026— fueron

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

examinados mediante análisis de contenido en seis categorías. Los resultados indican convergencia expresa, entre las fuentes que regulan el uso de dispositivos y tecnologías digitales, en torno a la intencionalidad pedagógica y a la mediación profesional; convergencia de las normas específicas en cuanto a la protección de datos; y asimetría de naturaleza entre normas vinculantes y referenciales orientadores. Se propone el Modelo de Integración Curricular y Evaluación de la IA en la Educación Secundaria (MICA-EM), con seis movimientos —problematización, comprensión técnica, experimentación orientada, verificación crítica, producción autoral y evaluación independiente—, acompañado de una tipología de arreglos didácticos, propuestas por área, indicadores y un protocolo de validación. Se concluye que la efectividad debe medirse por evidencias de aprendizaje obtenidas sin el auxilio de IA sometido a evaluación, preservados los recursos de accesibilidad; la validación empírica del modelo permanece como agenda de investigación.

Palabras clave: inteligencia artificial; educación secundaria; currículo; educación digital y mediática; evaluación del aprendizaje.

1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) passou a integrar ambientes de produção textual, pesquisa, programação e organização de informações, com consequências diretas para os processos de ensino e aprendizagem. Sua presença em atividades escolares, contudo, não constitui transformação pedagógica por si mesma: a possibilidade de gerar respostas, sintetizar textos ou resolver exercícios com rapidez não equivale à capacidade de o estudante compreender conceitos, argumentar, transferir conhecimentos e produzir soluções com autonomia. A distinção assume relevância particular no Ensino Médio, etapa que articula aprofundamento científico, formação cidadã e desenvolvimento da autonomia intelectual.

O debate brasileiro dispõe de um quadro normativo e orientador em consolidação. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) inclui, entre as competências gerais, a compreensão, a utilização e a criação de tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2018a, p. 9). A esse fundamento somam-se as normas sobre Computação na Educação Básica (BRASIL, 2022), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 2024b), editadas após a reorganização da etapa pela Lei nº 14.945/2024 (BRASIL, 2024a), e as Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais e a integração curricular da educação digital e midiática (BRASIL, 2025b). Em 2026, o Ministério da Educação (MEC) publicou o

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação (BRASIL, 2026b) e o documento orientador *Inteligência artificial na educação básica* (BRASIL, 2026a). Este último adota como princípio a articulação de duas dimensões: o ensino sobre IA, que trata a tecnologia "como objeto de conhecimento", e o ensino com IA, que corresponde ao seu uso "como recurso educativo" e implica decidir "se, quando e como" empregá-la (BRASIL, 2026a, p. 3).

A distinção não autoriza a adoção irrestrita de plataformas. O mesmo documento estabelece, como primeira diretriz, que todo ensino com IA seja acompanhado do ensino sobre IA (BRASIL, 2026a, p. 20) e recomenda que recursos com IA sejam adotados apenas quando representarem ganhos educacionais significativos em relação a recursos não digitais (BRASIL, 2026a, p. 42). A literatura converge com essa cautela. Kasneci *et al.* (2023) reconhecem oportunidades educacionais dos grandes modelos de linguagem, mas condicionam seu aproveitamento à literacia digital, à avaliação crítica e à supervisão humana; Selwyn (2019) sustenta que a incorporação da IA à educação envolve escolhas sociais e institucionais, e não apenas decisões técnicas. Em ensaio de campo randomizado por turmas, com cerca de mil estudantes de Ensino Médio em Matemática, Bastani *et al.* (2025) observaram que um tutor baseado em GPT-4 sem salvaguardas elevou em 48% o desempenho nas sessões de prática assistida, mas reduziu em 17% o desempenho no exame posterior sem assistência, em comparação com o grupo de controle; uma versão orientada por pistas elaboradas por docentes elevou o desempenho assistido em 127% e não apresentou, no exame posterior, a redução observada na condição sem salvaguardas, sem produzir, porém, ganho estatisticamente significativo em relação ao grupo de controle. O achado torna inadequado tomar a qualidade do produto obtido com assistência como indicador suficiente de aprendizagem.

Formula-se, assim, o problema de pesquisa: de que maneira a distinção entre ensinar sobre IA e ensinar com IA pode ser traduzida em práticas curriculares para o Ensino Médio que sejam pedagogicamente justificáveis, eticamente responsáveis e avaliáveis por evidências de aprendizagem? O objetivo geral é

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

analisar os fundamentos normativos e científicos dessa integração e propor um modelo de planejamento, mediação e avaliação que articule as duas dimensões. São objetivos específicos: (a) mapear a natureza, a hierarquia e as implicações práticas dos documentos brasileiros pertinentes; (b) sistematizar contribuições da literatura; (c) distinguir tipos de arranjo didático e riscos pedagógicos; (d) formular propostas para as quatro áreas do conhecimento; e (e) definir indicadores e um protocolo para validação empírica futura.

A originalidade pretendida não está em introduzir uma ferramenta, mas em oferecer uma estrutura verificável de decisão pedagógica, capaz de vincular objetivos curriculares a atividades, salvaguardas e evidências de aprendizagem independente, com cada critério rastreável até sua fonte normativa ou orientadora. A hipótese de trabalho, entendida como proposição analítica a testar, é que a integração coordenada das dimensões sobre e com IA, subordinada à intencionalidade curricular e à avaliação da autonomia do estudante, oferece condições mais robustas de uso educacional responsável do que a adoção meramente instrumental de ferramentas generativas.

O artigo organiza-se em cinco seções. Após esta introdução, a seção 2 revisa a literatura e os fundamentos normativos; a seção 3 descreve os procedimentos metodológicos; a seção 4 expõe os resultados — o mapeamento analítico do quadro normativo, a tipologia de arranjos didáticos, o modelo proposto, suas aplicações por área, os indicadores de efetividade, o protocolo de validação, as condições institucionais de implementação e, na subseção 4.9, a discussão do conceito de efetividade e dos limites da proposta —; e a seção 5 apresenta a conclusão. Os apêndices complementam o texto: o Apêndice A apresenta o instrumento de planejamento e auditoria pedagógica; o Apêndice B, a rubrica exemplificativa de aprendizagem e autoria; e o Apêndice C, a matriz de rastreabilidade da codificação do corpus.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

2 REVISÃO DA LITERATURA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E NORMATIVOS

2.1 Fundamentos normativos e documentos orientadores

A competência geral 5 da BNCC orienta o estudante a compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, inclusive para "exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva" (BRASIL, 2018a, p. 9). No Ensino Médio, a Lei nº 14.945/2024 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB (BRASIL, 1996) para fixar em 2.400 horas a carga horária mínima da formação geral básica (art. 35-C) e para organizar os direitos e objetivos de aprendizagem da BNCC em quatro áreas do conhecimento — linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e ciências humanas e sociais aplicadas (art. 35-D) (BRASIL, 2024a). As DCNEM regulamentaram essa organização (BRASIL, 2024b). A articulação curricular da IA deve, portanto, respeitar as finalidades dessas áreas, sem reduzir os componentes curriculares a cenários de demonstração tecnológica.

Dois atos do Conselho Nacional de Educação (CNE) incidem diretamente sobre o objeto deste estudo: a Resolução CNE/CEB nº 1/2022, que instituiu as normas sobre Computação na Educação Básica como complemento à BNCC (BRASIL, 2022) e a Resolução CNE/CEB nº 2/2025 que define uso pedagógico de dispositivos digitais como uso intencional, com planejamento, intencionalidade pedagógica clara e orientação de profissional da educação, priorizando equipamentos fornecidos pela escola (art. 9º, *caput* e § 1º), e o recomenda no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, em progressão alinhada ao desenvolvimento da autonomia do estudante (art. 11). Para o Ensino Médio, a legislação determina que a educação digital e midiática considere, de modo integrado, as competências de pensamento computacional, cultura digital e mundo digital, incluindo no currículo a identificação de riscos sociais das tecnologias — como ameaças à integridade da informação e perpetuação de vieses — e a associação entre dados, técnicas computacionais e solução ética de problemas

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

(art. 35). Fixa, ainda, a implementação curricular obrigatória a partir de 2026 (art. 36) e atribui às redes a formulação de planos de formação continuada (arts. 37 a 41) (BRASIL, 2025b).

Completam o quadro a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que condiciona o tratamento de dados de crianças e adolescentes ao seu melhor interesse (art. 14) e assegura a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado (art. 20) (BRASIL, 2018b); a Lei nº 15.100/2025, que restringe o uso de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais pelos estudantes, ressalvado o uso pedagógico orientado pelos profissionais da educação (BRASIL, 2025a); e a Lei nº 15.211/2025, que dispõe sobre a proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais (BRASIL, 2025c). Os documentos do MEC de 2026 têm natureza distinta: o Referencial declara apresentar “recomendações práticas e diretrizes de caráter político” (BRASIL, 2026b, p. 9), e o documento orientador destina-se a apoiar secretarias de educação e escolas na construção de currículos e políticas de uso e aprendizagem sobre IA (BRASIL, 2026a, p. 5). São, portanto, referenciais técnico-pedagógicos de interpretação e planejamento, que não possuem, isoladamente, a mesma força jurídica das normas que operacionalizam. A hierarquia entre essas fontes e suas implicações práticas são analisadas na seção 4.1.

Dessas disposições decorrem precauções aplicáveis a qualquer proposta com IA: não inserir dados pessoais identificáveis de estudantes em serviços sem avaliação institucional e base legal definida; limitar a coleta ao estritamente necessário para fins pedagógicos (BRASIL, 2026a, p. 50); observar requisitos de idade e condições contratuais; garantir alternativas inclusivas; e impedir que sistemas automatizados sejam fonte única de decisões sobre avaliação ou trajetória escolar. Na ausência de solução digital adequada, os mesmos princípios podem ser trabalhados por atividades desplugadas, que o documento orientador admite em todas as etapas, com complexidade conceitual crescente (BRASIL, 2026a, p. 35).

2.2 Letramento em IA, mediação docente e risco de descarregamento

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

cognitivo

A expressão inteligência artificial designa um conjunto heterogêneo de técnicas — sistemas baseados em regras, algoritmos de classificação, aprendizado de máquina e modelos generativos —, e essa heterogeneidade exige precisão conceitual na escola: compreender como um modelo de linguagem produz respostas não significa saber validar as afirmações que ele apresenta. Propõe-se, neste artigo, que o ensino sobre IA envolva ao menos quatro dimensões: conceitual (dados, treinamento, modelos, previsão, classificação e geração); epistemológica (natureza probabilística das saídas, erros, incertezas e limites de verificação); sociotécnica (vieses, trabalho, consumo de recursos e desigualdades); e ética e cidadã (privacidade, autoria, responsabilidade e direitos). Essas dimensões correspondem aos três conjuntos em que o documento orientador agrupa suas doze aprendizagens fundamentais — letramento computacional e algorítmico; letramento digital, informacional e midiático; e compreensão dos impactos sociais, ambientais e éticos da IA para a construção da cidadania (BRASIL, 2026a, p. 23-25). Para o Ensino Médio, o documento propõe aprofundar a análise crítica e técnica de sistemas computacionais, incluindo fundamentos introdutórios de IA (BRASIL, 2026a, p. 30), bem como as dimensões éticas, ambientais e políticas associadas à tecnologia (BRASIL, 2026a, p. 33). O uso com IA, diferentemente, corresponde à escolha de ferramentas para apoiar explicação, comparação, investigação, simulação, criação e revisão, sempre vinculadas a objetivos de aprendizagem explícitos.

Wing (2006) caracteriza o pensamento computacional como repertório intelectual aplicável para além da programação: decomposição de problemas, abstração, raciocínio algorítmico e identificação de padrões são recursos úteis para examinar sistemas de IA. O ensino de IA, contudo, não se reduz a ele, pois compreende análise crítica de evidências, conhecimento sobre dados e avaliação de impactos. A UNESCO (2024a) propõe, para estudantes, doze competências distribuídas em quatro dimensões — mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, técnicas e aplicações de IA e design de sistemas de IA — e três níveis de progressão: compreender, aplicar e criar; esse desenho ajuda a evitar que o

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

currículo se limite a comandos para ferramentas comerciais. Para docentes, a UNESCO (2024b) descreve quinze competências em cinco dimensões — mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, fundamentos e aplicações de IA, pedagogia da IA e IA para o desenvolvimento profissional —, em três níveis (adquirir, aprofundar e criar), reforçando que a adoção demanda formação e governança, e não mera disponibilização de acesso.

O potencial educacional da IA depende de sua inscrição em relações pedagógicas intencionais. Para Freire (1996), ensinar não se reduz à transferência mecânica de conteúdos; o princípio ajuda a diferenciar a resposta automatizada do processo formativo que envolve formulação de perguntas, confronto de argumentos e posicionamento autoral. Selwyn (2019) acrescenta que decidir o que automatizar, quem controla os sistemas e quais dados são coletados constitui escolha pedagógica e social. No plano empírico, o estudo de Bastani *et al.* (2025) evidencia a tensão entre desempenho assistido e aprendizagem independente e sugere seu mecanismo: o sistema sem salvaguardas fornecia com frequência respostas incorretas e favorecia a dependência durante a prática, ao passo que, na condição com pistas e soluções definidas por docentes, essa redução de desempenho no exame posterior não foi observada. O documento orientador nomeia esse risco como “descarregamento cognitivo” e exige que o uso da IA seja mediado para construir raciocínio e autonomia (BRASIL, 2026a, p. 49). A evidência provém de uma única escola, em uma disciplina e em intervenção de curta duração, e não autoriza generalização a todos os contextos; sustenta, porém, a necessidade de avaliar o que o estudante faz sem a assistência.

Em convergência, Miao e Holmes (2023) situam o emprego da IA generativa em perspectiva centrada no ser humano, orientada por validação ética, adequação etária e proteção da privacidade. Dessas contribuições deriva o princípio que orienta este artigo: uma prática pedagógica com IA só pode ser considerada efetiva se houver evidências de aprendizagem atribuíveis ao estudante, e não apenas um produto final de alta qualidade elaborado com assistência algorítmica.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é qualitativa, exploratória, documental e bibliográfica, de natureza analítico-propositiva. Seu objeto não é a medição da eficácia de uma intervenção, mas a construção fundamentada de um modelo de integração curricular e do respectivo protocolo de avaliação. O estudo não envolveu pesquisa de campo, entrevistas ou questionários e não relata ganhos de aprendizagem observados; os resultados da seção 4 são, por isso, de dois tipos: analíticos, quando derivam do exame do corpus (seção 4.1), e propositivos, quando constituem desenho pedagógico a ser testado (seções 4.2 a 4.8); a seção 4.9 discute o conceito de efetividade e os limites da proposta.

O corpus documental compreende dez documentos oficiais publicados entre 2018 e 2026 (Quadro 2, seção 4.1): a BNCC; a LGPD; as Resoluções CNE/CEB nº 1/2022, nº 2/2024 e nº 2/2025; as Leis nº 14.945/2024, nº 15.100/2025 e nº 15.211/2025; e os dois documentos do MEC de 2026 – o Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação (BRASIL, 2026b) e o documento orientador Inteligência artificial na educação básica (BRASIL, 2026a). Foram consultadas as versões disponibilizadas nos portais oficiais. As datas individuais informadas nas referências correspondem à consulta analítica de cada documento, realizada entre setembro e outubro de 2026, quando se procedeu ao recorte e à codificação das unidades de registro; a data de 5 de novembro de 2026 corresponde à última conferência do corpus, realizada para verificar se as versões examinadas permaneciam as disponibilizadas nos portais oficiais. Os resultados da seção 4.1 referem-se às versões assim identificadas. A bibliografia complementar reúne trabalhos sobre pensamento computacional, mediação pedagógica e IA na educação, incluindo evidência experimental e referenciais internacionais da UNESCO. Sua localização combinou três vias: busca dirigida por descritores — inteligência artificial, educação básica, Ensino Médio, pensamento computacional e letramento em IA, com os equivalentes em inglês — no Portal de Periódicos da CAPES e no Google Acadêmico; consulta direta aos repositórios institucionais da UNESCO; e rastreamento das obras citadas pelos próprios documentos oficiais do corpus, acrescido da escolha teórica deliberada de

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

autores de referência para os conceitos de pensamento computacional e de mediação pedagógica. Não se fixou recorte temporal para esse conjunto, dada a inclusão intencional de obras seminais. Os trabalhos distribuem-se em três subconjuntos com funções distintas na argumentação: referencial teórico-conceitual (WING, 2006; FREIRE, 1996; SELWYN, 2019), que fundamenta as noções de pensamento computacional, mediação pedagógica e escolha sociotécnica; referenciais internacionais de competências (UNESCO, 2024a, 2024b; MIAO; HOLMES, 2023), empregados como parâmetro comparativo de progressão curricular; e evidência empírica (BASTANI et al., 2025; KASNECI et al., 2023), que sustenta exclusivamente as afirmações sobre descarregamento cognitivo e sobre a distinção entre desempenho assistido e aprendizagem independente. Nenhum argumento deste artigo é sustentado por subconjunto diverso daquele a que corresponde sua função declarada. A seleção obedeceu a quatro critérios: pertinência temática, autoridade institucional ou científica, aplicabilidade ao Ensino Médio brasileiro e identificação bibliográfica verificável. Trata-se de corpus intencional e delimitado, e não de revisão sistemática; não se reivindica exaustividade.

O tratamento seguiu a análise de conteúdo categorial (BARDIN, 2016), em três fases: pré-análise, com leitura flutuante e delimitação do corpus; exploração do material, com recorte de unidades de registro — dispositivos normativos, diretrizes, princípios e trechos argumentativos — e sua codificação em seis categorias definidas *a priori*; e tratamento dos resultados, com inferência e interpretação por comparação entre convergências normativas e achados da literatura. As fontes oficiais foram examinadas conforme sua natureza — normativa ou orientadora —, e os trabalhos científicos foram utilizados para conceituar mecanismos, riscos e critérios de avaliação. As categorias derivam do problema de pesquisa e foram ancoradas em dispositivos identificáveis das fontes oficiais (Quadro 1), o que permite rastrear cada critério do modelo até sua origem documental.

A codificação seguiu regras operacionais explícitas. Considerou-se unidade de registro todo segmento autossuficiente de sentido — artigo, parágrafo, inciso,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

diretriz, princípio ou período argumentativo — que respondesse a pelo menos uma das perguntas orientadoras do Quadro 1; foram descartados segmentos meramente remissivos, cláusulas de vigência e disposições de organização administrativa. Cada unidade foi transcrita literalmente em planilha de extração, com registro da fonte, da localização exata (artigo, inciso ou página), da categoria atribuída, da paráfrase interpretativa e da implicação pedagógica proposta. Admitiu-se codificação múltipla: quando uma unidade respondia a mais de uma pergunta orientadora, foi atribuída a todas as categorias pertinentes e identificou-se uma categoria principal, correspondente à pergunta que o segmento responde de modo mais direto, utilizada nas sínteses para evitar dupla contagem. A passagem das unidades às sínteses deu-se por agregação no interior de cada categoria e por comparação entre fontes, atribuindo-se a cada enunciado um de três estatutos: previsão expressa, quando o conteúdo consta literalmente do dispositivo; compatibilidade interpretativa, quando decorre de leitura sistemática de fonte que não trata diretamente do ponto; e implicação pedagógica proposta, quando constitui inferência dos autores. A codificação foi realizada pelos autores sobre o corpus integral, com revisão das atribuições em segunda leitura; não foram empregados codificadores independentes nem calculados coeficientes de concordância, limitação registrada na seção 4.9. O Apêndice C (Quadro 11) exemplifica o percurso completo — unidade de registro, fonte, categoria, interpretação e implicação — para cada uma das seis categorias.

Quadro 1 — Categorias analíticas e sua ancoragem nos documentos oficiais

Categoria	Pergunta orientadora	Ancoragem normativa e orientadora
C1 — Intencionalidade curricular	Que aprendizagem justifica a atividade?	Res. CNE/CEB nº 2/2025, art. 9º (BRASIL, 2025b); princípio 1 (BRASIL, 2026a, p. 49)
C2 — Letramento em IA	O que o estudante compreende do sistema?	Res. CNE/CEB nº 2/2025, art. 35 (BRASIL, 2025b); diretrizes 1 e 3 e aprendizagens 1 a 6 (BRASIL, 2026a, p. 20, 23)
C3 — Agência e autoria	Quem decide, argumenta e assina?	Competência geral 5 (BRASIL, 2018a, p. 9); aprendizagens 7 e 8 e princípio 2 (BRASIL, 2026a, p. 24, 49)

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Categoria	Pergunta orientadora	Ancoragem normativa e orientadora
C4 — Mediação docente	Como o professor conduz e intervém?	Res. CNE/CEB nº 2/2025, arts. 9º e 37 (BRASIL, 2025b); diretriz 7 e princípio 5 (BRASIL, 2026a, p. 20, 50)
C5 — Equidade e proteção	Quem pode ser excluído ou exposto?	LGPD, arts. 14 e 20 (BRASIL, 2018b); Lei nº 15.211/2025 (BRASIL, 2025c); princípios 6 a 8 (BRASIL, 2026a, p. 50)
C6 — Evidências de aprendizagem	O que permanece sem a ferramenta?	Princípios 3 e 10 (BRASIL, 2026a, p. 49-50); evidência experimental de Bastani et al. (2025)

Fonte: elaborado pelos autores com base em Brasil (2018a; 2018b; 2025b; 2025c; 2026a) e Bastani *et al.* (2025).

Quanto ao alcance, a proposta não utiliza dados de estudantes ou professores, não realiza experimentos e não estima efeitos causais. A noção de efetividade é operacionalizada por indicadores e por um protocolo de validação futura, e não assumida antecipadamente; tampouco se afirma que o uso de IA seja necessário para todo objetivo curricular. Para preservar a rastreabilidade, não se atribuem códigos de habilidades da BNCC sem correspondência documental individualizada: na aplicação, cada proposta deverá ser vinculada à versão oficial do currículo da rede de ensino.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Mapeamento analítico do quadro normativo e orientador

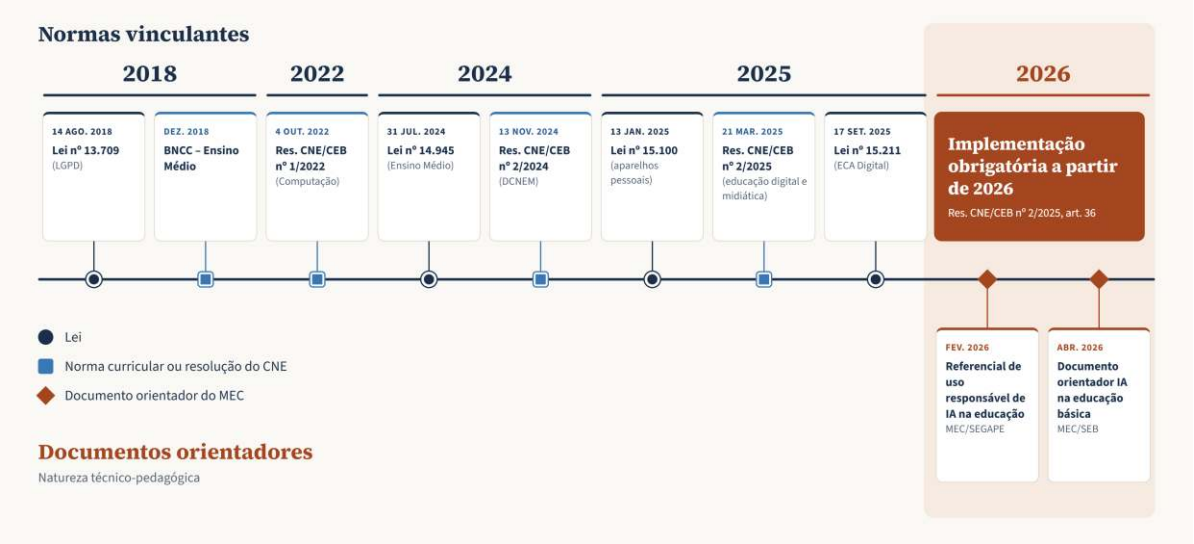
O primeiro resultado da análise é o mapeamento do corpus segundo a natureza e a cronologia das fontes (Figura 1). A figura distribui os documentos em duas faixas: na superior, as normas dotadas de força vinculante — leis federais, a BNCC e as resoluções do CNE —; na inferior, os documentos orientadores do MEC, de natureza técnico-pedagógica. A distinção é decisiva para a prática escolar, porque separa o que constitui obrigação da rede e da escola do que constitui critério de qualidade recomendado para cumpri-la.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Figura 1 — Cronologia e natureza das fontes normativas e orientadoras da IA no Ensino Médio brasileiro (2018-2026)



Fonte: elaborado pelos autores com base em Brasil (2018a; 2018b; 2022; 2024a; 2024b; 2025a; 2025b; 2025c; 2026a; 2026b). Nota: eixo ordinal; as distâncias entre os marcos não são proporcionais ao tempo decorrido.

A leitura cruzada das fontes evidencia três padrões. O primeiro é de convergência, cujo alcance precisa ser delimitado fonte a fonte, distinguindo-se previsão expressa, compatibilidade interpretativa e implicação pedagógica proposta. Há previsão expressa de condicionamento do uso de tecnologias à intencionalidade pedagógica e à mediação profissional em duas fontes vinculantes: a Resolução CNE/CEB nº 2/2025, ao definir o uso pedagógico de dispositivos como uso intencional, planejado e orientado por profissional da educação (art. 9º, caput e § 1º), e a Lei nº 15.100/2025, ao ressalvar da restrição apenas o uso pedagógico orientado pelos profissionais da educação. Os dois documentos do MEC de 2026 reiteram expressamente a exigência, na condição de critérios orientadores e não de obrigação autônoma: o documento orientador elege a intencionalidade pedagógica e a centralidade humana como primeiro princípio para a adoção de plataformas com IA (BRASIL, 2026a, p. 49), e o Referencial requer supervisão humana efetiva (BRASIL, 2026b, p. 9). Uma segunda convergência, de objeto distinto, reúne as fontes de proteção: a LGPD e a Lei nº 15.211/2025 convergem quanto ao melhor interesse do adolescente e aos limites da decisão exclusivamente automatizada (BRASIL, 2018b, arts. 14 e 20; BRASIL, 2025c), sem dispor, contudo, sobre intencionalidade pedagógica. As demais fontes do corpus

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

sustentam a convergência por vias diferentes: a competência geral 5 da BNCC (BRASIL, 2018a, p. 9) e a Resolução CNE/CEB nº 1/2022 são com ela compatíveis por interpretação sistemática, pois prescrevem uso crítico, ético e fundamentado das tecnologias sem regular a mediação profissional; e a Lei nº 14.945/2024 e a Resolução CNE/CEB nº 2/2024, que fixam a organização curricular do Ensino Médio, não dispõem sobre uso de tecnologias, de modo que sua articulação às práticas com IA constitui implicação pedagógica proposta neste artigo. Assim, no âmbito das fontes que disciplinam expressamente o uso de dispositivos e tecnologias digitais, a intencionalidade não é preferência metodológica do modelo aqui proposto, mas requisito normativo; fora desse âmbito, trata-se de leitura interpretativa ou de proposta dos autores, e não de previsão legal.

O segundo padrão é de assimetria de natureza. As obrigações — proteção de dados, integração curricular da educação digital e midiática e formação docente — decorrem de leis e resoluções; os documentos do MEC convertem-nas em critérios operacionais, como as sete diretrizes, as doze aprendizagens fundamentais e os dez princípios para adoção de plataformas com IA (BRASIL, 2026a, p. 20, 23-24, 49-50). Assim, quando o documento orientador afirma que deve ser assegurada, “de forma obrigatória”, a aprendizagem sobre IA nos currículos (BRASIL, 2026a, p. 20), a exigência deve ser lida em conjunto com o art. 35 da Resolução CNE/CEB nº 2/2025, que impõe ao currículo do Ensino Médio a identificação de riscos sociais das tecnologias e a associação entre dados, técnicas computacionais e solução ética de problemas.

O terceiro padrão é temporal: a implementação curricular obrigatória da educação digital e midiática a partir de 2026 (BRASIL, 2025b, art. 36) coincide com a publicação dos documentos do MEC, o que situa no ano corrente a janela em que as redes definem currículos e critérios de uso. É nesse intervalo que um modelo verificável de decisão pedagógica adquire relevância prática. O Quadro 2 sintetiza, para cada fonte, o dispositivo pertinente e sua implicação operacional para práticas com IA no Ensino Médio.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Quadro 2 — Síntese analítica do corpus documental: natureza, dispositivo pertinente e implicação prática

Documento	Natureza	Dispositivo ou conteúdo pertinente	Implicação para práticas com IA no Ensino Médio
BNCC (BRASIL, 2018a)	Norma curricular nacional	Competência geral 5 (p. 9)	Explicitar a aprendizagem visada e a autoria do estudante
LGPD (BRASIL, 2018b)	Lei	Arts. 14 e 20	Minimizar dados de estudantes; assegurar revisão humana de decisões automatizadas
Res. CNE/CEB nº 1/2022 (BRASIL, 2022)	Ato normativo do CNE	Computação como complemento à BNCC	Fundamentos computacionais sustentam o ensino sobre IA
Lei nº 14.945/2024 (BRASIL, 2024a)	Lei	Arts. 35-C e 35-D da LDB	Integrar a IA às quatro áreas e à formação geral básica
Res. CNE/CEB nº 2/2024 (BRASIL, 2024b)	Ato normativo do CNE	DCNEM e diretrizes dos itinerários formativos	Referência para a organização curricular local (art. 36, § 4º, da Res. nº 2/2025)
Lei nº 15.100/2025 (BRASIL, 2025a)	Lei	Restrição a aparelhos pessoais; ressalva do uso pedagógico	Uso apenas planejado e mediado; preferência por equipamentos institucionais
Res. CNE/CEB nº 2/2025 (BRASIL, 2025b)	Ato normativo do CNE	Arts. 9º, 11 e 35 a 41	Uso intencional; educação digital integrada; implementação a partir de 2026; formação docente
Lei nº 15.211/2025 (BRASIL, 2025c)	Lei	Proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais	Selecionar plataformas segundo o melhor interesse do adolescente
Referencial MEC/SEGAPE (BRASIL, 2026b)	Documento orientador	Recomendações e diretrizes de caráter político; supervisão humana efetiva (p. 9)	Governança, transparência e supervisão humana nas decisões
Documento orientador MEC/SEB (BRASIL, 2026a)	Documento orientador	7 diretrizes (p. 20); 12 aprendizagens (p. 23-24); 10 princípios (p. 49-50)	Critérios operacionais que estruturam o MICA-EM

Fonte: elaborado pelos autores com base nos documentos indicados. Nota: a coluna “Dispositivo ou conteúdo pertinente” registra previsão expressa da fonte; a coluna “Implicação para práticas com IA no Ensino Médio” registra implicação pedagógica proposta pelos autores, que não decorre automaticamente do texto da fonte nem constitui interpretação jurídica de seu alcance.

O mapeamento fixa a regra de interpretação adotada nas seções seguintes: o MICA-EM toma as normas como limites e os documentos orientadores como critérios de qualidade, e nenhum de seus movimentos é apresentado como exigência legal autônoma.

CC BY

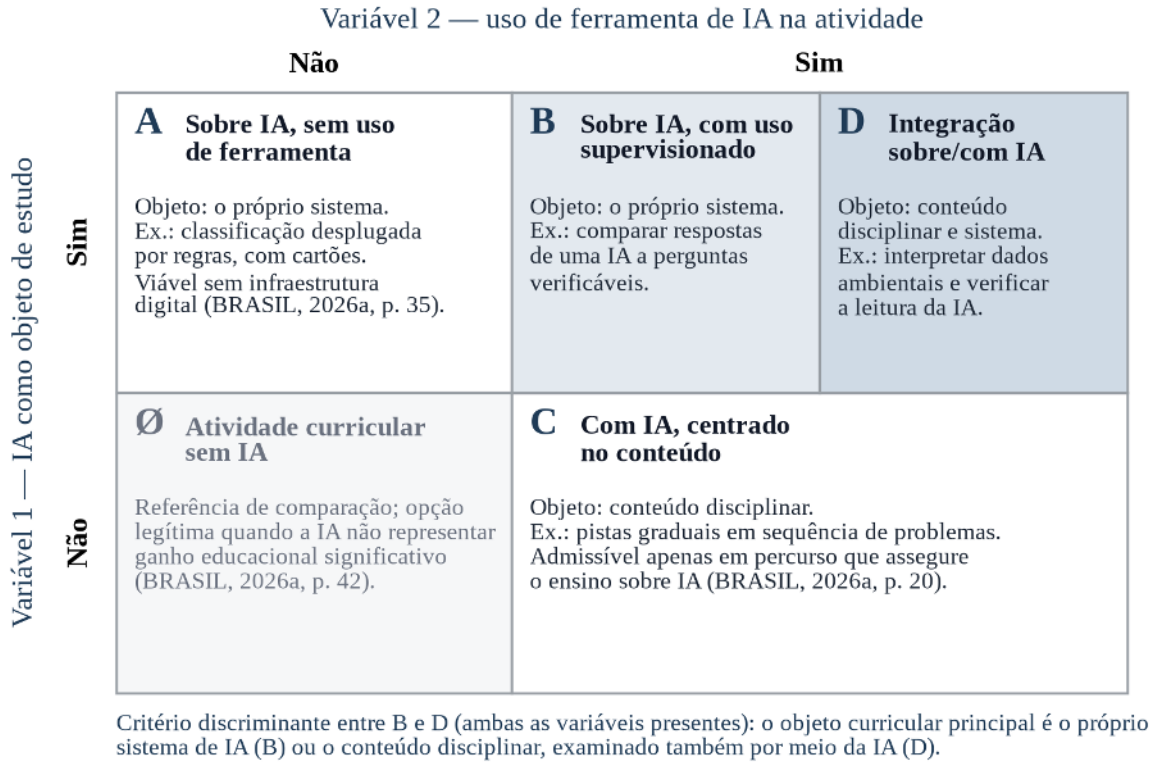
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

4.2 Tipologia de arranjos didáticos

A análise combinada das fontes permite propor uma tipologia de arranjos didáticos, entendida como categoria construída neste artigo, e não como classificação oficial do MEC. A tipologia resulta de duas variáveis primárias — se a IA é tomada como objeto de estudo e se ferramentas de IA são efetivamente utilizadas na atividade — e de um critério discriminante, aplicável quando ambas estão presentes: o objeto curricular principal ser o próprio sistema de IA ou o conteúdo disciplinar examinado também por meio dele (Figura 2). A célula em que nenhuma das variáveis está presente corresponde à atividade curricular sem IA, que permanece como referência de comparação e como opção legítima.

Figura 2 — Tipologia de arranjos didáticos de integração da IA



Fonte: elaborado pelos autores com base em Brasil (2026a).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Quadro 3 — Arranjos didáticos, exemplos, evidências e condições de admissibilidade

Arranjo	Objeto principal	Exemplo	Evidência de aprendizagem	Condição de admissibilidade
A — Sobre IA, sem uso de IA	Princípios e efeitos da tecnologia	Simular, com cartões, a classificação de casos por regras	Explicar critérios, erros e consequências do classificador	Independe de infraestrutura digital; estratégia desplugada (BRASIL, 2026a, p. 35)
B — Sobre IA, com uso supervisionado	Funcionamento e limitações de sistemas	Comparar respostas de uma IA a perguntas verificáveis	Identificar falhas, vieses e condições de confiabilidade	Uso mediado, preferencialmente demonstrativo ou em equipamento da escola (BRASIL, 2025b, art. 9º)
C — Com IA, centrado no conteúdo	Objetivos de um componente curricular	Receber pistas graduais em uma sequência de problemas	Resolver novos problemas de forma independente	Somente em percurso que assegure o ensino sobre IA (BRASIL, 2026a, p. 20)
D — Integração sobre/com IA	Conteúdo disciplinar e avaliação crítica da tecnologia	Analisar dados ambientais com apoio de IA e verificar a interpretação	Justificar conclusões com fontes e cálculos próprios	Maior tempo didático e formação docente (BRASIL, 2025b, arts. 37-41)

Fonte: elaborado pelos autores com base em Brasil (2025b; 2026a) e UNESCO (2024a).

O arranjo A demonstra que o ensino sobre IA não pressupõe acesso permanente a plataformas. O arranjo C esclarece que utilizar uma ferramenta não equivale a ensinar seus fundamentos; por força da primeira diretriz do documento orientador, ele não deve ocorrer isoladamente, mas inserido em percurso no qual o ensino sobre IA esteja assegurado — condição que o MICA-EM garante pelo movimento 2. O arranjo D integra as dimensões, mas demanda maior tempo didático e formação docente. A tipologia permite escolher estratégias proporcionais aos objetivos, às condições da escola e aos conhecimentos prévios dos estudantes, em consonância com o princípio da proporcionalidade adotado pelo MEC para decisões sobre adoção de sistemas de IA (BRASIL, 2026a, p. 42).

A aplicação da tipologia exige fixar a unidade de classificação. Adota-se como unidade a sequência didática — o conjunto de aulas planejado em torno de um mesmo objetivo de aprendizagem e encerrado por uma evidência avaliativa — , e não a aula isolada nem o percurso curricular do ano. A escolha evita que a mesma experiência receba classificações distintas conforme o recorte adotado:

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

uma aula de uma sequência do arranjo D pode não envolver ferramenta alguma sem que a sequência deixe de ser D. Fixada a unidade, a classificação segue três perguntas, nesta ordem. (i) A sequência utiliza efetivamente alguma ferramenta de IA? Se não a utiliza e toma a IA como objeto de estudo, o arranjo é A; se não a utiliza nem a toma como objeto, trata-se de atividade curricular sem IA, registrada como tal no instrumento do Apêndice A. (ii) Havendo uso de ferramenta, a sequência avalia alguma aprendizagem sobre o funcionamento, os limites ou os efeitos dos sistemas de IA? Se não avalia, o arranjo é C, admissível apenas quando o ensino sobre IA estiver assegurado em percurso anterior — condição que se considera atendida quando o plano registrar a sequência em que o movimento 2 foi cumprido com a mesma turma e sobre o mesmo tipo de sistema ora utilizado, não bastando menção genérica a estudos anteriores sobre tecnologias digitais. (iii) Havendo uso de ferramenta e avaliação de aprendizagem sobre IA, qual é o objeto da evidência avaliativa principal? Se a evidência recai sobre o próprio sistema — seu funcionamento, seus erros ou seus efeitos —, o arranjo é B; se recai sobre o conteúdo disciplinar, examinado também por meio da ferramenta e acompanhado da avaliação integrada da compreensão da tecnologia, o arranjo é D. O critério decisivo entre B e D é, portanto, o objeto da evidência avaliativa principal, e não a intensidade de uso; e o que distingue C de D é a existência, na própria sequência, de aprendizagem sobre IA efetivamente avaliada.

4.3 O Modelo de Integração Curricular e Avaliação da IA no Ensino Médio (MICA-EM)

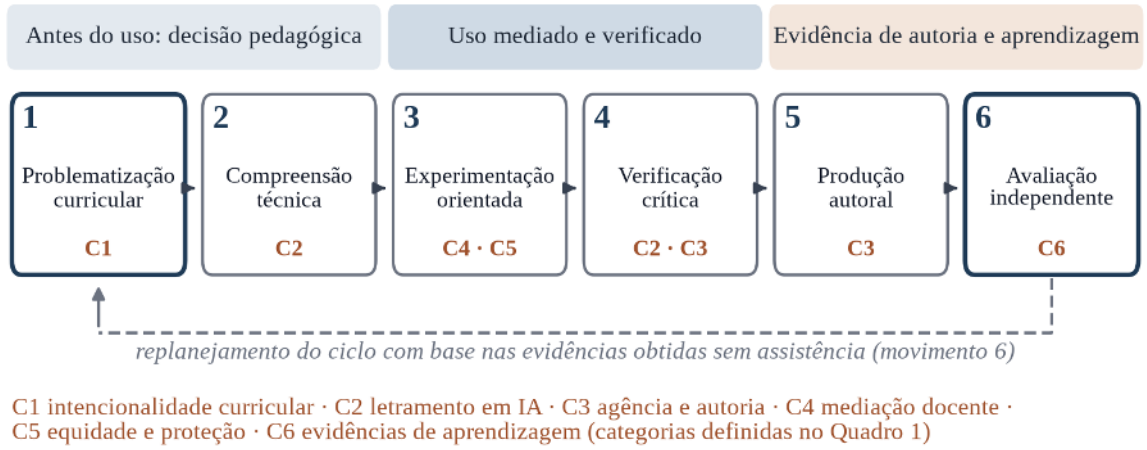
Propõe-se o Modelo de Integração Curricular e Avaliação da IA no Ensino Médio (MICA-EM), instrumento original de planejamento e análise da prática pedagógica que não constitui política oficial, produto homologado ou metodologia empiricamente validada. O modelo organiza-se em seis movimentos agrupados em três fases — decisão pedagógica anterior ao uso, uso mediado e verificado, e evidência de autoria e aprendizagem —, e cada movimento operacionaliza uma ou mais categorias analíticas do Quadro 1 (Figura 3).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Figura 3 — Movimentos, fases e categorias analíticas do MICA-EM



Fonte: elaborado pelos autores com base em Brasil (2025b; 2026a), UNESCO (2024a; 2024b) e Bastani *et al.* (2025).

No movimento 1, o professor identifica um problema disciplinar ou interdisciplinar, explicita o que se espera que o estudante compreenda e responde à pergunta inicial: qual aprendizagem justificaria utilizar ou estudar a IA nesta atividade? A ferramenta não precede o objetivo. O movimento 2 examina, em linguagem adequada à faixa etária, o que o sistema faz, quais entradas recebe, por que pode errar e em que condições suas respostas exigem verificação; é o movimento que assegura o ensino sobre IA exigido pela primeira diretriz do documento orientador e pode ocorrer sem recursos digitais. O movimento 3 realiza a atividade com regras de uso predefinidas, preservando a responsabilidade do estudante pelo raciocínio e privilegiando recursos institucionais previamente avaliados.

No movimento 4, as saídas da IA são contrastadas com fontes, procedimentos, dados ou argumentos independentes; erros tornam-se objetos de aprendizagem, e os estudantes documentam o que aceitaram, rejeitaram e modificaram. O movimento 5 exige produto próprio — solução matemática, relatório experimental, texto argumentativo, mapa, algoritmo ou debate — acompanhado de declaração proporcional do uso da ferramenta: autoria não se confunde com ausência absoluta de recursos, mas com a capacidade de explicar escolhas e sustentar conclusões. O movimento 6 propõe tarefas equivalentes ou novas,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

realizadas sem o mesmo auxílio, para verificar retenção, transferência e argumentação; a comparação entre evidências assistidas e independentes é o mecanismo central de verificação e alimenta o replanejamento do ciclo. O Quadro 4 explicita, para cada movimento, a pergunta-chave, as categorias mobilizadas, a ancoragem documental e o registro que produz. Para uso docente, o Apêndice A reúne, em instrumento de planejamento e auditoria da atividade, as perguntas de auditoria, os registros esperados e as categorias correspondentes (Quadro 9).

Quadro 4 — Operacionalização dos movimentos do MICA-EM

Movimento	Pergunta-chave	Categorias	Ancoragem documental	Registro produzido
1 — Problematização curricular	Qual aprendizagem justifica estudar ou usar IA?	C1	Res. CNE/CEB nº 2/2025, art. 9º; princípio 1 (BRASIL, 2026a, p. 49)	Plano com objetivo, critério de sucesso e justificativa do uso ou não uso
2 — Compreensão técnica	O que o sistema faz e por que pode errar?	C2	Res. CNE/CEB nº 2/2025, art. 35; diretriz 1; aprendizagens 1, 2 e 5 (BRASIL, 2026a, p. 20, 23)	Explicação do funcionamento pelo estudante (admite formato desplugado)
3 — Experimentação orientada	Sob que regras, com que dados e por quem a IA será usada?	C4, C5	Lei nº 15.100/2025; princípios 2, 5 e 6 (BRASIL, 2026a, p. 49-50)	Regras de uso e registro das interações
4 — Verificação crítica	O que se aceita, rejeita ou modifica, e com base em quê?	C2, C3	Princípio 2; aprendizagens 6 e 7 (BRASIL, 2026a, p. 23-24, 49)	Quadro de checagem com fontes independentes
5 — Produção autoral	O que é do estudante e como ele o justifica?	C3	Competência geral 5 (BRASIL, 2018a, p. 9); aprendizagem 8 (BRASIL, 2026a, p. 24)	Produto próprio e declaração de uso
6 — Avaliação independente	O que permanece sem a ferramenta?	C6	Princípios 3 e 10 (BRASIL, 2026a, p. 49-50)	Pós-teste e tarefa de transferência sem IA

Fonte: elaborado pelos autores com base nos documentos indicados.

A contribuição do modelo está em tornar observáveis os critérios de qualidade: o que deve ser compreendido, quem decide, como a resposta é validada, quais direitos são protegidos e qual aprendizagem persiste sem a ferramenta.

Os seis movimentos aplicam-se também ao arranjo A e às decisões de não

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

utilizar IA, embora com estatutos distintos. São obrigatórios em qualquer arranjo os movimentos 1, 2, 5 e 6: a justificativa curricular, a compreensão técnica — que o próprio modelo admite em formato desplugado —, a produção autoral e a avaliação independente não dependem de acesso a ferramenta. São adaptáveis os movimentos 3 e 4. No arranjo A, o movimento 3 deixa de ser uso regrado da ferramenta e passa a ser simulação do procedimento algorítmico: classificação manual de casos por regras explícitas registradas em cartões, execução humana de um algoritmo de recomendação ou construção coletiva de um conjunto de dados rotulado pela turma. O movimento 4, por sua vez, deixa de contrastar saídas produzidas em tempo real e passa a examinar saídas previamente preparadas pelo docente — respostas impressas, transcrições de interações e exemplos documentados de erro e de fabricação de referências —, confrontadas com fontes, procedimentos e argumentos independentes. Quando a decisão é não utilizar IA em uma sequência que também não a toma como objeto, nenhum movimento é descartado sem registro: o movimento 1 documenta a justificativa do não uso, os movimentos 2 a 4 ficam suspensos e os movimentos 5 e 6 permanecem como evidência de autoria e de aprendizagem. A perda efetiva da adaptação desplugada é a verificação direta do comportamento do sistema em condições escolhidas pelo estudante, que as saídas preparadas e as simulações representam, mas não substituem integralmente; essa limitação deve ser consignada no instrumento do Apêndice A, de modo que a escolha seja explícita e auditável.

A contribuição específica do MICA-EM delimita-se por comparação com os referenciais que o fundamentam. Do documento orientador do MEC provêm a distinção entre ensino sobre IA e ensino com IA, as doze aprendizagens fundamentais e os dez princípios de adoção (BRASIL, 2026a); da Resolução CNE/CEB nº 2/2025, a exigência de uso intencional e mediado e a obrigatoriedade curricular da educação digital e midiática; dos marcos da UNESCO (2024a, 2024b), a progressão por níveis — compreender, aplicar e criar — e a organização das competências em dimensões; e de Bastani et al. (2025), a constatação empírica da dissociação entre desempenho assistido e aprendizagem independente. Nenhuma dessas fontes, contudo, oferece o encadeamento que aqui se propõe:

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

os princípios do MEC são critérios de adoção de plataformas, dirigidos a redes e gestores, e não uma sequência de decisões no interior de uma atividade; os marcos da UNESCO descrevem competências a desenvolver, sem especificar como verificá-las em uma sequência didática; e o estudo experimental identifica um risco, sem traduzi-lo em procedimento de planejamento. As decisões próprias do modelo são três: tornar a avaliação independente um movimento constitutivo do ciclo, e não etapa posterior facultativa; subordinar a admissibilidade de cada arranjo didático à existência documentada de ensino sobre IA, convertendo a primeira diretriz do documento orientador em regra operacional de planejamento; e vincular cada movimento a um registro verificável e a uma categoria rastreável até sua fonte, de modo que a atividade possa ser auditada por terceiros. A contribuição reivindicada é, portanto, de integração contextualizada e de operacionalização para o Ensino Médio brasileiro, e não de inovação metodológica em sentido amplo nem de criação de competências ou princípios novos.

4.4 Integração nas quatro áreas do conhecimento

A organização do Ensino Médio em quatro áreas do conhecimento (BRASIL, 2024a, art. 35-D) permite experiências com IA em todas elas. O Quadro 5 reúne propostas exemplificativas e indica, para cada área, as aprendizagens fundamentais do documento orientador com as quais se articulam (BRASIL, 2026a, p. 23-24); a correspondência é interpretativa e foi estabelecida pelos autores. Na implementação, as propostas devem ser vinculadas às habilidades previstas no currículo da rede.

Quadro 5 — Propostas analítico-propositivas de integração da IA por área do conhecimento

Área (componentes)	Ensinar sobre IA	Ensinar com IA	Evidência independente	Aprendizagens (nº)
Linguagens e suas tecnologias (Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Arte, Educação Física)	Investigar geração de texto, vieses de linguagem, limites da tradução automática, repertórios visuais e direitos autorais	Comparar versões de um argumento, contrastar traduções, explorar variações composicionais com materiais permitidos	Redação autoral sem IA com defesa oral; tradução comentada; memorial do processo criativo	1, 6, 8 e 10

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Área (componentes)	Ensinar sobre IA	Ensinar com IA	Evidência independente	Aprendizagens (nº)
Matemática e suas tecnologias	Estudar classificação, regressão, incerteza e erro de modelos	Utilizar a IA como fornecedora de pistas graduais, nunca de respostas finais	Resolução de problemas inéditos com explicação do procedimento	2 e 7
Ciências da natureza e suas tecnologias (Biologia, Física, Química)	Distinguir previsão estatística de modelo explicativo; examinar como dados e rótulos afetam sistemas de identificação; estimar o consumo de energia e água da infraestrutura de IA	Comparar previsões automatizadas a medições; formular hipóteses sobre padrões em conjuntos seguros de dados	Cálculos e interpretação sem IA; chave de identificação própria justificada	2, 4 e 5
Ciências humanas e sociais aplicadas (Filosofia, Geografia, História, Sociologia)	Problematizar alucinações e fabricação de documentos; vieses geoespaciais; relações de poder no ecossistema de IA; inferência estatística versus justificação	Listar alegações a verificar em fontes primárias; explorar dados públicos agregados; submeter teses a objeções geradas	Crítica documental rastreável; mapa interpretativo com fontes; argumentação própria em confronto dialógico	5, 6, 9 e 10

Fonte: elaborado pelos autores com base em Brasil (2018a; 2022; 2024a; 2025b; 2026a; 2026b) e UNESCO (2024a). Nota: a coluna “Aprendizagens” remete à numeração das doze aprendizagens fundamentais de Brasil (2026a, p. 23-24); nenhuma atividade foi empiricamente testada neste estudo. As propostas são organizadas por área do conhecimento e têm caráter exemplificativo: não representam cobertura demonstrada de todos os componentes curriculares nem de todos os níveis de progressão.

As aprendizagens 3, 11 e 12, ausentes do Quadro 5, são mobilizadas transversalmente: a 3, que trata de projetos colaborativos pertinentes à comunidade, pelo projeto interdisciplinar descrito a seguir; a 11 e a 12, relativas à atuação responsável e ao uso seguro e saudável de equipamentos digitais, pelas regras de uso do movimento 3, pela declaração de assistência do movimento 5 e pelo critério de responsabilidade digital da rubrica (Apêndice B). Com isso, o conjunto de propostas estabelece correspondência interpretativa com as doze aprendizagens fundamentais. Trata-se de correspondência exemplificativa, e não de cobertura demonstrada: as propostas foram construídas por área do conhecimento, e não por componente curricular, de modo que componentes mencionados na caracterização das áreas — como Educação Física — não dispõem de exemplo próprio; tampouco se demonstra, para cada aprendizagem, o par completo de atividade desenvolvida e evidência avaliada, nem sua progressão

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

ao longo dos três anos da etapa. A verificação de cobertura efetiva depende da vinculação às habilidades do currículo da rede, na etapa de implementação.

A construção de percursos integrados não exige que todas as disciplinas utilizem simultaneamente um sistema generativo. Um projeto sobre qualidade ambiental no entorno escolar, por exemplo, pode mobilizar Geografia, Biologia, Matemática e Língua Portuguesa: os estudantes selecionam dados públicos, discutem a qualidade dos registros, realizam cálculos, comparam a análise com sugestões da IA e redigem um relatório, explicando ao final quais conclusões derivam dos dados observados, quais foram propostas pela ferramenta e quais permaneceram após a verificação. Trata-se de exemplo do arranjo D, no qual a IA não substitui o trabalho de campo nem a consulta a fontes.

4.5 Sequências didáticas exemplificativas

O Quadro 6 sintetiza três sequências que operacionalizam os seis movimentos em contextos distintos, com o arranjo realizado, a intensidade de uso da IA e o risco pedagógico que cada uma pretende mitigar.

Quadro 6 — Síntese de três sequências didáticas estruturadas pelo MICA-EM

Sequência	Percurso (movimentos 1 a 6)	Arranjo e intensidade de uso da IA	Critério principal e risco mitigado
Matemática: ajuda algorítmica e autonomia (4 encontros)	Dois problemas diagnósticos sem IA; análise de uma resposta incorreta, porém plausível; trabalho em grupo no qual a ferramenta só oferece pistas graduais ou indica o passo a revisar; demonstração da validade de uma sugestão; tarefa individual equivalente sem IA e tarefa de contexto novo	D; uso pelo estudante restrito a pistas	Evolução na resolução independente, e não a nota do produto assistido; mitiga a dependência da solução automatizada descrita por Bastani et al. (2025)
Linguagens e Ciências humanas e sociais aplicadas: informação e fontes (5 encontros)	Análise de autoria, contexto e limitações de fontes primárias; exame de respostas preparadas pelo docente, algumas com referências falsas; eventual solicitação de resumo ou objeção à IA institucional; parecer que classifica alegações como sustentadas, contestáveis ou não verificadas; defesa oral sem consulta automatizada	D; uso predominantemente demonstrativo, conduzido pelo docente	Leitura crítica, investigação e autoria; mitiga a confusão entre coerência textual e veracidade, sem expor dados pessoais nem usar saídas de IA como fonte primária

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Sequência	Percurso (movimentos 1 a 6)	Arranjo e intensidade de uso da IA	Critério principal e risco mitigado
Ciências da natureza: previsão e evidência (4 a 6 encontros)	Formulação de hipóteses e experimento ou conjunto de dados públicos; discussão entre correlação, previsão algorítmica e explicação causal; uso da IA para sugerir visualizações, explicações alternativas e fontes de erro; confronto com medições e conceitos; interpretação de novo conjunto de dados	D; uso exploratório pelo estudante, com verificação obrigatória	Justificar resultados diante de evidências e reconhecer incertezas; mitiga a aparência de precisão numérica sem validade empírica

Fonte: elaborado pelos autores.

As três sequências realizam o arranjo D com intensidades distintas de uso — restrita a pistas, demonstrativa e exploratória —, o que ilustra que a integração das dimensões sobre e com IA não implica uso intensivo da ferramenta.

4.6 Avaliação da efetividade: do produto assistido à aprendizagem independente

A proposta só será cientificamente robusta se a efetividade for definida antes da implementação. A Tabela 1 e o painel *a* da Figura 4 reúnem a evidência experimental que fundamenta essa exigência; o painel *b* traduz o padrão observado nas hipóteses que o protocolo da seção 4.7 deverá testar.

Tabela 1 — Efeitos estimados do acesso a tutores baseados em GPT-4 sobre o desempenho em Matemática, em relação ao grupo de controle

Momento da medida	Condição	Efeito (EP)	IC 95%	Variação relativa ao controle	Média do controle
Prática assistida (com acesso à IA)	IA sem salvaguardas (GPT Base)	0,137** (0,031)	0,076 a 0,198	+48,2%	0,284
Prática assistida (com acesso à IA)	IA com pistas docentes (GPT Tutor)	0,361** (0,032)	0,298 a 0,424	+127,1%	0,284
Exame posterior (sem acesso à IA)	IA sem salvaguardas (GPT Base)	−0,054* (0,022)	−0,097 a −0,011	−16,8%	0,321
Exame posterior (sem acesso à IA)	IA com pistas docentes (GPT Tutor)	−0,004 (0,013) n.s.	−0,029 a 0,021	−1,2%	0,321

Fonte: elaborado pelos autores com dados de Bastani *et al.* (2025, tabela 1). Nota: estimativas por intenção de tratar, em escala de 0 a 1, com erros-padrão (EP) robustos agrupados por turma; IC 95% calculado pelos autores como efeito ± 1,96 EP, não constando sob essa forma da fonte; a unidade das observações é a sessão de prática realizada por um estudante (2.848 observações estudante-sessão), quantitativo distinto do

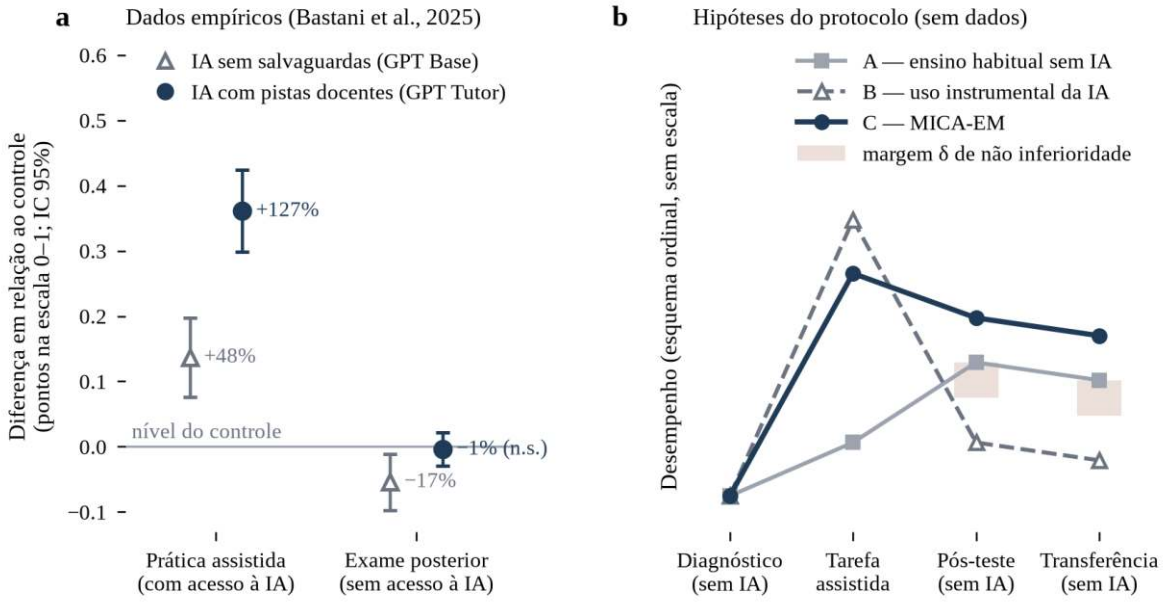
CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

número de participantes únicos — cerca de mil estudantes de Ensino Médio, conforme a seção 1 — e do número de turmas, que constitui a unidade de agrupamento dos erros-padrão; símbolos de significância: *$p < 0,05$; **$p < 0,01$; *n.s. = não significativo*

Figura 4 — Desempenho assistido e aprendizagem independente: evidência empírica (a) e hipóteses do protocolo de validação (b)



Fonte: painel a, elaborado pelos autores com dados de Bastani *et al.* (2025, tabela 1); painel b, elaborado pelos autores. Nota: o painel b é esquemático e não representa dados empíricos.

Os dados evidenciam a dissociação entre desempenho assistido e aprendizagem independente: a condição com maior ganho na prática assistida (+127,1%) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao controle no exame (−1,2%; IC 95% de −0,029 a 0,021), e a condição sem salvaguardas converteu ganho assistido (+48,2%) em perda no exame (−16,8%). Dois limites precisam ser explicitados. Os dados provêm de uma única escola, em uma disciplina e em intervenção de curta duração; e o grupo com pistas docentes não demonstrou superioridade no exame, apenas ausência de diferença estatisticamente significativa. Esse segundo limite é determinante para a leitura do resultado: a ausência de diferença estatisticamente significativa não equivale a equivalência demonstrada, porque o intervalo de confiança relatado (−0,029 a 0,021) admite diferenças em ambas as direções e o estudo citado não fixou margem de não inferioridade aplicável ao contraste. A opção do MICA-EM por um critério de não inferioridade não é, portanto, conclusão derivada daquele resultado,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

mas decisão analítica prospectiva: uma vez que o risco documentado é a perda de desempenho autônomo, e não a ausência de ganho, o desfecho que importa proteger é a preservação da aprendizagem independente — escolha que exige hipótese, margem e cálculo amostral próprios, fixados antes da coleta (seção 4.7), e não a reinterpretação de um resultado não significativo alheio.

A exigência de evidência independente requer definir com precisão o que é retirado na avaliação. Entende-se por avaliação independente, no MICA-EM, a tarefa realizada sem o auxílio de IA generativa sob avaliação e sem qualquer outro sistema que execute a operação cognitiva que constitui o próprio objeto da aprendizagem. Permanecem disponíveis: os recursos de acessibilidade a que o estudante faz jus, inclusive leitores de tela, ampliadores, comunicação alternativa, ledor, tempo adicional e tecnologias assistivas que incorporem funções de IA, cuja retirada configuraria barreira de acesso e não medida de aprendizagem; os recursos curriculares ordinariamente permitidos no componente — calculadora, tabela periódica, dicionário, formulário —, quando o objetivo avaliado não for a operação que esses recursos executam; e os materiais de consulta previstos no plano da atividade. O critério é a distinção entre objeto e auxílio: retira-se o recurso que substituiria o raciocínio avaliado, não o que viabiliza o acesso à tarefa. Dessa definição decorre que duas evidências distintas e não excludentes devem ser produzidas: a evidência de domínio independente do conteúdo, obtida nas condições descritas, e a evidência de competência no uso crítico da própria IA — identificação de erros, vieses e limites, verificação de alegações e declaração proporcional de assistência —, que por definição pressupõe contato com saídas de sistemas e é aferida pela rubrica do Apêndice B. Cada uma é exigida na proporção do objetivo de aprendizagem declarado no movimento 1, e nenhuma delas substitui a outra.

Cinco dimensões avaliativas, apresentadas no Quadro 7, permitem operacionalizar essa distinção em cada componente curricular, em consonância com o princípio que exige monitorar e avaliar periodicamente as aprendizagens realizadas com sistemas de IA, com indicadores responsáveis (BRASIL, 2026a, p. 49). O foco é o ganho de aprendizagem, e não a quantidade de interações com

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

ferramentas: uma turma pode produzir trabalhos mais extensos ou formalmente superiores com IA e, ainda assim, não demonstrar domínio conceitual.

Quadro 7 — Dimensões, indicadores e cuidados de interpretação

Dimensão	Indicador observável	Evidência	Cuidado de interpretação
Domínio conceitual (C6)	Precisão de conceitos e justificativas	Pré-teste e pós-teste equivalentes sem IA	Evitar que diferenças de dificuldade entre as formas distorçam a comparação
Autonomia (C3, C6)	Resolução e explicação sem assistência	Tarefa individual posterior	Não confundir velocidade de execução com compreensão
Transferência (C6)	Aplicação em problema novo	Situação-problema inédita	Controlar a similaridade com exemplos já treinados
Letramento crítico em IA (C2)	Identificação de erros, limites e vieses	Rubrica de verificação e defesa oral	Não premiar a memorização de advertências
Responsabilidade e autoria (C3, C5)	Justificativa das escolhas e declaração de uso	Diário de processo e produto revisado	Não presumir fraude apenas pela qualidade textual

Fonte: elaborado pelos autores. Nota: entre parênteses, as categorias analíticas do Quadro 1.

4.7 Protocolo proposto para validação empírica futura

Um estudo posterior poderá adotar desenho experimental com randomização por turmas (*cluster randomized trial*) ou, quando isso não for viável, desenho quase experimental, comparando três condições (Quadro 8) com os mesmos objetivos curriculares, conteúdo equivalente e oportunidades adequadas de aprendizagem para todos os participantes. O desenho reproduz a lógica de Bastani *et al.* (2025) e a estende à transferência e ao letramento crítico em IA.

Quadro 8 — Condições de comparação e hipóteses do protocolo de validação

Condição	Descrição	Papel no desenho	Hipótese associada
Grupo A	Ensino habitual, sem recurso generativo	Linha de base do desempenho sem assistência	Referência para H1 e H3
Grupo B	Uso de IA em tarefas, com orientação geral	Contraste com a adoção instrumental da ferramenta	H2: C supera B no pós-teste sem IA

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Condição	Descrição	Papel no desenho	Hipótese associada
Grupo C	Intervenção estruturada pelo MICA-EM, com pistas graduais, verificação e avaliação independente	Teste da hipótese de trabalho do modelo	H1 (não inferioridade): C ≥ A − δ no pós-teste sem IA; H3 (exploratória): C supera A na transferência e no letramento crítico

Fonte: elaborado pelos autores com base em Bastani *et al.* (2025). Nota: δ = margem de não inferioridade, a ser fixada antes da coleta.

O efeito que o desenho pretende estimar deve ser declarado antes de operacionalizar as condições. O contraste entre C e B não estima a contribuição isolada dos seis movimentos, mas o efeito do pacote de implementação do MICA-EM — estrutura de planejamento, regras de uso, pistas graduais, verificação obrigatória e avaliação independente, acrescidos da formação docente que os torna exequíveis. Trata-se de avaliação pragmática do conjunto, legítima desde que declarada; os resultados futuros não poderão, por isso, ser atribuídos a qualquer movimento isolado. Para que o contraste seja interpretável, devem ser mantidos comuns às três condições: os objetivos curriculares e o conteúdo ensinado; o tempo total de atividade e o número de encontros; os instrumentos de avaliação e suas condições de aplicação; o acesso a equipamentos institucionais; e as salvaguardas de proteção de dados. Devem diferir deliberadamente, constituindo o pacote sob teste: a estrutura de planejamento em seis movimentos; o ensino sobre IA incorporado à sequência, ausente em A e não assegurado em B; o tipo de assistência autorizada — nenhuma em A, uso com orientação geral em B, pistas graduais sem resposta final em C —; a verificação obrigatória das saídas; e a formação específica dos docentes de C. A condição B deve ser especificada com o mesmo detalhe de C: mesma ferramenta institucional, acesso nas mesmas sessões e pelo mesmo tempo, orientação geral de uso responsável sem regras de pista ou de verificação e sem avaliação integrada do letramento em IA. O protocolo deverá registrar a fidelidade de implementação — adesão ao roteiro de cada movimento, por lista de verificação preenchida pelo docente e amostragem de registros de aula — e monitorar a contaminação entre turmas, por item específico no instrumento discente sobre uso de IA fora das condições previstas, prevendo-se análise de sensibilidade que exclua as turmas com contaminação documentada.

São instrumentos mínimos: (i) diagnóstico sem IA; (ii) tarefa assistida

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

durante a intervenção; (iii) pós-teste independente; (iv) tarefa de transferência; (v) rubrica de análise crítica; e (vi) avaliação qualitativa da experiência por professores e estudantes, quando eticamente autorizada. O desfecho primário é o pós-teste independente; a tarefa de transferência e a rubrica constituem desfechos secundários. A margem de não inferioridade δ deverá ser fixada e justificada antes da coleta, expressa na mesma escala do desfecho primário — proporção de acertos no pós-teste independente, convertida em desvios-padrão do grupo de controle — e fundamentada na menor diferença considerada pedagogicamente relevante, isto é, aquela que não alteraria a decisão curricular da rede; a título de ponto de partida a ser calibrado localmente, sugere-se valor não superior a 0,20 desvio-padrão. A regra de decisão deve ser explícita: declara-se a não inferioridade de C em relação a A quando o limite inferior do intervalo de confiança de 95% bilateral para a diferença ajustada de médias (C − A) for superior a −δ; se esse limite for igual ou inferior a −δ, a não inferioridade não está demonstrada, qualquer que seja o valor-p de um teste de superioridade. Demonstrada a não inferioridade, admite-se testar a superioridade na mesma hipótese, em sequência hierárquica e sem correção adicional. A análise primária será por intenção de tratar, com análise por protocolo pré-especificada como coanálise obrigatória, uma vez que, em desenhos de não inferioridade, a diluição da intervenção aproxima artificialmente os grupos e favorece a hipótese alternativa: a concordância entre as duas análises é condição de interpretação do resultado. Deverão ser pré-especificados, ainda, o limiar de adesão mínima — proporção de encontros cumpridos e de movimentos executados abaixo da qual o caso é classificado como exposição incompleta —, o tratamento da troca de condição, que permanece alocada à condição original na análise por intenção de tratar, e o tratamento dos dados ausentes por imputação múltipla, com análise de sensibilidade a desvios da hipótese de ausência aleatória. O cálculo amostral da hipótese primária deverá adotar a fórmula de não inferioridade, com teste unilateral a 2,5% e δ no lugar do efeito mínimo detectável, e não o exercício de superioridade apresentado a seguir, cuja finalidade é apenas ilustrativa.

O tamanho amostral deverá ser definido por análise de poder que incorpore

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

o agrupamento dos estudantes em turmas, por meio do efeito de delineamento DE = 1 + (m − 1)ρ, em que m é o número médio de estudantes por turma e ρ o coeficiente de correlação intraclasse (KISH, 1965). A título ilustrativo, para comparação bilateral de superioridade entre duas condições, com m = 30, ρ = 0,15, efeito mínimo detectável de 0,25 desvio-padrão, α = 0,05 e poder de 0,80, seriam necessários cerca de 251 estudantes por condição sob amostragem aleatória simples, número que, multiplicado por DE = 5,35, corresponde a aproximadamente 1.344 estudantes, ou 45 turmas por condição; o ajuste pelo diagnóstico inicial, se explicar metade da variância do desfecho, reduziria a exigência para cerca de 23 turmas por condição. Os parâmetros são hipotéticos e devem ser substituídos por estimativas locais, e a hipótese de não inferioridade requer cálculo próprio, nos termos definidos acima; o exercício evidencia, contudo, que um teste confiável exige cooperação entre várias escolas ou redes.

Antes do início, será necessário obter as autorizações institucionais e a aprovação ética aplicáveis, observada a Resolução CNS nº 510/2016, que dispõe sobre pesquisas em Ciências Humanas e Sociais (BRASIL, 2016), com consentimento dos responsáveis e assentimento dos estudantes menores de idade; planejar acessibilidade; e documentar critérios de inclusão. Dados e registros deverão ser minimizados, protegidos e preferencialmente anonimizados, em observância ao melhor interesse dos adolescentes (BRASIL, 2018b, art. 14). A análise deverá empregar modelos multinível, com estudantes agrupados em turmas, ajuste pelo desempenho inicial e por características da turma — experiência docente, frequência e infraestrutura — e estimativas por intenção de tratar; quando a designação aleatória não for possível, a interpretação deverá explicitar o risco de confundimento e limitar afirmações causais. Hipóteses, desfechos, margem δ e plano de análise deverão ser pré-registrados. O critério de sucesso não é uma vantagem momentânea em tarefas com IA, mas a combinação de desempenho autônomo não inferior, aprendizagem conceitual, pensamento crítico e viabilidade de implementação; eventual ausência de efeito também constituirá resultado relevante, o que mantém a proposta falsificável.

A condição B exige salvaguardas pedagógicas próprias, porque o contraste

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

científico não pode depender da exposição evitável a um risco já documentado. Três conjuntos de garantias serão comuns às três condições: proteção de dados, com uso exclusivo de ferramenta institucional previamente avaliada, contas fornecidas pela escola e vedação de inserção de dados pessoais identificáveis; integridade curricular, com os mesmos objetivos, o mesmo conteúdo e o mesmo tempo de ensino, de modo que nenhum grupo receba currículo empobrecido; e mediação docente presente, com o professor responsável pela condução da aula em todas as condições. O que distingue B não é, portanto, a ausência de proteção, mas a ausência da estrutura do modelo: orientação geral de uso responsável, sem regra de pista graduada, sem verificação obrigatória das saídas e sem avaliação integrada do letramento em IA. O monitoramento será prospectivo, com aplicação de medida intermediária de desempenho independente ao final do primeiro terço da intervenção e análise por instância independente do pesquisador responsável; constatada diferença desfavorável a B que ultrapasse limite pré-especificado em relação a A, a condição será ajustada ou interrompida. Em qualquer cenário, ao término da coleta todas as turmas participantes receberão a sequência completa do MICA-EM e apoio pedagógico compensatório no conteúdo em que apresentarem defasagem, previsão que deverá constar do termo de consentimento dos responsáveis e do termo de assentimento dos estudantes.

As medidas de aprendizagem ainda não estão construídas, e sua elaboração constitui etapa necessária anterior ao estudo principal, e não característica já assegurada do protocolo. Prevê-se estudo piloto, em pelo menos duas áreas do conhecimento e dois anos do Ensino Médio, com quatro produtos. O primeiro são formas equivalentes do diagnóstico e do pós-teste, construídas a partir de uma mesma tabela de especificação — conteúdos, processos cognitivos e número de itens por célula — e examinadas quanto à dificuldade e à discriminação dos itens, com equalização por itens comuns entre as formas. O segundo é a tarefa de transferência, com o grau de distância em relação ao contexto treinado definido a priori e documentado. O terceiro é a versão revisada da rubrica do Apêndice B, submetida a avaliação de validade de conteúdo por juízes, a treinamento de avaliadores com casos-âncora e a estudo de

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

confiabilidade entre avaliadores. O quarto é o manual de aplicação e pontuação, com correção cega à condição. Os escores serão mantidos separados por construto, e não agregados em índice único: domínio conceitual e transferência compõem os desfechos de aprendizagem do conteúdo; letramento crítico em IA e autoria compõem desfecho distinto, aferido pela rubrica, cujas dimensões serão reportadas individualmente, admitindo-se escore composto apenas se a análise de dimensionalidade o justificar. A retenção tardia, por reaplicação do pós-teste independente após intervalo de oito a doze semanas, será incluída quando a investigação pretender avaliar a persistência da aprendizagem, não constituindo exigência para estudos exploratórios de menor duração.

4.8 Condições institucionais para a implementação responsável

A integração responsável exige política institucional que esclareça quais plataformas podem ser utilizadas, por quem, com quais finalidades, em quais idades, com quais dados e sob qual supervisão. O documento orientador sugere que redes e escolas pactuem em quais tipos de atividade o uso de IA será permitido, restrito ou proibido, distinguindo tarefas de criação, pesquisa, revisão e avaliação (BRASIL, 2026a, p. 54), e recomenda que nenhum recurso com IA seja adotado em larga escala sem que professores das áreas envolvidas tenham participado de fases de teste (BRASIL, 2026a, p. 69). Antes da adoção, a gestão deverá avaliar proteção de dados, segurança, acessibilidade, termos de uso, retenção de informações, qualidade das respostas, disponibilidade em português e condições de descontinuidade do serviço; quando as evidências de benefício forem insuficientes, a adoção deve assumir caráter piloto, com métricas de avaliação, cronograma definido e mecanismos de reversibilidade (BRASIL, 2026a, p. 50). O instrumento do Apêndice A (Quadro 9) pode apoiar essa decisão ao registrar, para cada atividade, a assistência autorizada, o tratamento de dados pessoais, a alternativa acessível ou desplugada e a tarefa a ser realizada sem IA.

A escola precisa também estabelecer diretrizes transparentes de autoria acadêmica, informando quais tipos de assistência são permitidos e como o conhecimento será aferido. Classificações automatizadas de autoria não devem

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

fundamentar isoladamente decisões avaliativas: a exigência de supervisão humana efetiva (BRASIL, 2026b, p. 9) e o direito à revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais (BRASIL, 2018b, art. 20) orientam a priorizar processo, argumentação e evidências verificáveis, assegurado ao estudante o direito de esclarecimento.

A formação continuada é condição estruturante. A Resolução CNE/CEB nº 2/2025 atribui às redes a elaboração de plano de formação, iniciado por avaliação diagnóstica das competências digitais do corpo docente (arts. 37, 38 e 41) (BRASIL, 2025b), e o marco da UNESCO (2024b) inclui, entre as dimensões da competência docente, a ética da IA, a pedagogia da IA e o desenvolvimento profissional. O professor não precisa dominar programação avançada para iniciar práticas de letramento em IA, mas deve compreender os limites das ferramentas e preservar o controle pedagógico sobre atividades e avaliação; recomenda-se constituir comunidades de prática interdisciplinares nas quais experiências sejam documentadas, comparadas e revisadas, com espaço para abandonar ferramentas que não demonstrem valor educacional.

Por fim, a distribuição desigual de dispositivos, conexão e apoio familiar pode transformar uma inovação mal planejada em novo mecanismo de exclusão. O MICA-EM prevê equivalentes desplugados, uso compartilhado e mediado de equipamentos, acessibilidade para estudantes com deficiência e adaptação às realidades indígenas, quilombolas, do campo e da Educação de Jovens e Adultos, quando pertinentes à oferta, em consonância com o princípio de equidade, que prioriza recursos acessíveis, abertos e adaptáveis (BRASIL, 2026a, p. 50). A sustentabilidade também importa: o documento orientador previne a dependência excessiva de fornecedores e considera o impacto ambiental (BRASIL, 2026a, p. 50), além de incluir o ciclo de vida da IA — infraestrutura, *datacenters*, água e energia — entre as aprendizagens fundamentais (BRASIL, 2026a, p. 23). Se os mesmos objetivos forem alcançados com maior segurança e menor custo por atividade não automatizada, a opção sem IA permanece plenamente legítima.

4.9 O que torna uma prática pedagógica efetiva — e quais são os limites da

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

proposta

O argumento central é que efetividade pedagógica não se confunde com eficiência operacional. Um sistema que acelera a produção de textos pode elevar a produtividade, mas a educação exige verificar compreensão, argumentação, autonomia e capacidade de resolver situações novas. Nessa perspectiva, o currículo deve evitar duas reduções simétricas: a redução instrumental, segundo a qual inovar significa disponibilizar geradores de conteúdo, e a redução proibitiva, segundo a qual proteger a aprendizagem significaria ignorar as tecnologias e seus efeitos sociais. A primeira enfraquece autoria e criticidade; a segunda deixa de problematizar um fenômeno já presente no cotidiano dos estudantes e contraria a obrigação de integrar a educação digital e midiática ao currículo (BRASIL, 2025b, art. 35).

O MICA-EM possui limites explícitos. Não há garantia de que seus seis movimentos funcionem de igual modo em todas as áreas e anos; intervenções curtas podem produzir ganhos que não persistam; rubricas podem medir comportamentos superficiais; e professores enfrentam restrições de tempo, infraestrutura e apoio institucional. No plano metodológico, a codificação do corpus foi realizada pelos autores, sem codificadores independentes e sem cálculo de coeficientes de concordância, o que limita o controle da subjetividade interpretativa; a matriz de rastreabilidade do Apêndice C mitiga essa limitação ao expor o percurso da unidade de registro à implicação proposta, mas não a elimina. Parte das evidências disponíveis deriva de contextos distintos do sistema educacional brasileiro, o que exige prudência na transferência de resultados; a correspondência entre as propostas e as aprendizagens do documento orientador é interpretativa; e os documentos do MEC de 2026, por sua natureza orientadora, podem ser revistos, o que exigirá atualização das ancoragens. A aplicação prática deve, portanto, ser precedida de validação curricular local e acompanhada de estudos empíricos transparentes, evitando-se que a discussão sobre IA desloque prioridades fundamentais da educação escolar: alfabetização científica, leitura, domínio matemático, direitos e condições concretas de ensino.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

5 CONCLUSÃO

O artigo analisou a distinção entre ensinar sobre IA e ensinar com IA no Ensino Médio, articulando as orientações do MEC de 2026, o currículo nacional, as normas de educação digital e midiática e a literatura científica. As duas dimensões são complementares, mas correspondem a finalidades educativas diferentes: a primeira desenvolve compreensão técnica e crítica da IA como fenômeno sociotécnico; a segunda organiza seu emprego como recurso mediador em práticas curriculares. A ausência dessa distinção favorece políticas centradas na ferramenta, sem critérios suficientes para identificar o que o estudante efetivamente aprendeu.

No plano analítico, o mapeamento do corpus mostrou que as fontes que disciplinam expressamente o uso de dispositivos e tecnologias digitais convergem na exigência de intencionalidade pedagógica e mediação profissional, e que as normas de proteção de dados convergem quanto ao melhor interesse do adolescente e aos limites da decisão automatizada, ao passo que as demais fontes do corpus sustentam essas exigências por compatibilidade interpretativa ou por implicação pedagógica proposta neste artigo. As fontes diferem, ainda, em natureza: as obrigações derivam de leis e resoluções, enquanto os documentos do MEC as convertem em critérios operacionais. No plano propositivo, apresentou-se o MICA-EM, organizado em seis movimentos — problematização curricular, compreensão técnica, experimentação orientada, verificação crítica, produção autoral e avaliação independente —, acompanhado de tipologia de arranjos didáticos, propostas exemplificativas para as quatro áreas, articuladas por correspondência interpretativa às doze aprendizagens fundamentais, matriz de indicadores, instrumento de planejamento e auditoria (Apêndice A) e protocolo de validação com hipóteses explícitas. A principal conclusão é de caráter analítico e propositivo: práticas com IA devem ser julgadas não apenas pela qualidade do resultado obtido com assistência, mas sobretudo por evidências de domínio conceitual, autonomia e julgamento crítico demonstrados pelos estudantes sem o auxílio sob avaliação, preservados os recursos de acessibilidade. Essa conclusão decorre da articulação dos documentos e da literatura examinados, e não de

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

validação empírica do modelo neste trabalho.

Como agenda de pesquisa, recomenda-se testar o MICA-EM em diferentes redes, anos e componentes curriculares, com atenção às heterogeneidades de infraestrutura e formação docente, a instrumentos de avaliação independente e à transparência metodológica, incluindo pré-registro e cooperação entre escolas para alcançar poder estatístico adequado. Ao tomar a IA simultaneamente como objeto de estudo e como ferramenta passível de crítica, o Ensino Médio pode tratar a transformação tecnológica sem subordinar o projeto educativo às possibilidades momentâneas de sistemas automatizados.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASTANI, Hamsa *et al.* Generative AI without guardrails can harm learning: evidence from high school mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 122, n. 26, e2422633122, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122. Acesso em: 18 set. 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 18 set. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: CNS, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018a. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 21 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, 2018b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 23 set. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Brasília, DF: CNE, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/resolucoes-do-cne/ceb/2022/rceb001_22.pdf. Acesso em: 25 set. 2026.

BRASIL. **Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), a fim de definir diretrizes para o ensino médio. Brasília, DF: Presidência da República, 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14945.htm. Acesso em: 28 set. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 13 de novembro de 2024**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM. Brasília, DF: CNE, 2024b. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2024/265041-rceb002-24/file. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2025a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/l15100.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 21 de março de 2025**. Institui as Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular de educação digital e midiática. Brasília, DF: CNE, 2025b. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/2025/marco/rceb002_25.pdf. Acesso em: 3 out. 2026.

BRASIL. **Lei nº 15.211, de 17 de setembro de 2025**. Dispõe sobre a proteção de crianças e adolescentes em ambientes digitais (Estatuto Digital da Criança e do Adolescente). Brasília, DF: Presidência da República, 2025c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/l15211.htm. Acesso em: 5 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Inteligência artificial na educação básica**: documento orientador sobre caminhos curriculares e práticas éticas de uso de IA nas escolas. Brasília, DF: MEC, 2026a. Disponível em: https://mecred.mec.gov.br/recurso/369571. Acesso em: 7 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Gestão da Informação, Inovação e Avaliação de Políticas Educacionais. **Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação.** Brasília, DF: MEC, 2026b. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/referencial-de-ia-na-educacao/referencial-ia-na-educacao. Acesso em: 9 out. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KASNECI, Enkelejda *et al.* ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, 102274, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274. Acesso em: 12 out. 2026.

KISH, Leslie. **Survey sampling**. New York: John Wiley & Sons, 1965.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research. Acesso em: 14 out. 2026.

SELWYN, Neil. **Should robots replace teachers?** AI and the future of education. Cambridge: Polity Press, 2019.

UNESCO. **AI competency framework for students**. Paris: UNESCO, 2024a. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students. Acesso em: 16 out. 2026.

UNESCO. **AI competency framework for teachers**. Paris: UNESCO, 2024b. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers. Acesso em: 17 out. 2026.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1145/1118178.1118215. Acesso em: 19 out. 2026.

APÊNDICE A — INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E AUDITORIA PEDAGÓGICA

Identificação da atividade: componente curricular; ano; tema; carga horária; responsável; ferramenta e versão; data.

Quadro 9 — Perguntas de auditoria, registros esperados e categorias correspondentes

Pergunta de auditoria	Registro esperado	Categoria
Qual competência ou habilidade curricular será desenvolvida?	Referência oficial, código conferido e justificativa	C1

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Pergunta de auditoria	Registro esperado	Categoria
A atividade ensina sobre IA, com IA, ambas ou decide não usar IA?	Unidade classificada (sequência didática), finalidade e arranjo A, B, C, D ou atividade sem IA (Quadro 3)	C1, C2
Se houver uso com IA, onde está assegurado o ensino sobre IA?	Movimento 2 previsto ou percurso anterior documentado	C2
Qual é o papel intelectual não delegável do estudante?	Tarefa, decisão ou argumento de autoria própria	C3
Que tipo de assistência está autorizada e qual será retirada na avaliação?	Nenhuma; pistas; revisão; comparação; geração limitada — e identificação do auxílio retirado no movimento 6	C3, C4
Como serão verificados fatos, cálculos e fontes?	Evidências externas e procedimentos de checagem	C2, C4
Há tratamento de dados pessoais?	Necessidade, minimização, base legal e salvaguardas	C5
Existe alternativa acessível ou desplugada?	Material substitutivo e recursos de acessibilidade	C5
Qual tarefa será realizada sem o auxílio sob avaliação?	Questão independente, recursos de acessibilidade mantidos e critério de desempenho	C6
Como será aferida a transferência de aprendizagem?	Novo contexto, problema ou situação de aplicação	C6
Como a experiência será reavaliada?	Registro docente, resultados e ajustes propostos	C1, C6

Fonte: elaborado pelos autores.

APÊNDICE B — RUBRICA EXEMPLIFICATIVA DE APRENDIZAGEM E AUTORIA

Quadro 10 — Níveis de desempenho por critério

Critério	1 — Inicial	2 — Em desenvolvimento	3 — Adequado	4 — Avançado
Compreensão do conteúdo	Explicações incorretas ou ausentes	Reconhece conceitos, com lacunas	Explica corretamente o essencial	Explica, relaciona e generaliza
Verificação crítica da IA	Aceita saídas sem exame	Identifica problemas com ajuda	Verifica alegações e fontes	Identifica limites e propõe critérios adicionais

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Critério	1 — Inicial	2 — Em desenvolvimento	3 — Adequado	4 — Avançado
Autoria e justificativa	Não explica escolhas	Justifica parcialmente	Justifica decisões e declara assistência	Argumenta, revisa e defende escolhas
Resolução sem IA	Não resolve o problema	Resolve parcialmente	Resolve de modo autônomo	Transfere procedimentos a problema novo
Responsabilidade digital	Desconsidera orientações	Cumpre orientações com apoio	Respeita regras de uso e proteção de dados	Reconhece riscos e propõe mitigação

Fonte: elaborado pelos autores. Nota: a rubrica é um exemplo inicial e requer avaliação de validade de conteúdo, clareza dos descritores, treinamento de avaliadores e investigação de confiabilidade antes do uso em pesquisa; os níveis não constituem escala nacional oficial.

APÊNDICE C — MATRIZ DE RASTREABILIDADE DA CODIFICAÇÃO

Quadro 11 — Exemplos de codificação do corpus: unidade de registro, fonte, categoria, interpretação e implicação proposta

Unidade de registro (trecho ou dispositivo)	Fonte e localização	Categoria (principal e secundárias)	Interpretação e estatuto do enunciado	Implicação pedagógica proposta
Uso pedagógico de dispositivos digitais como uso intencional, com planejamento e intencionalidade pedagógica clara, sob orientação de profissional da educação	Res. CNE/CEB nº 2/2025, art. 9º, caput e § 1º (BRASIL, 2025b)	C1 (principal)	Previsão expressa: a norma condiciona a admissibilidade pedagógica do uso ao planejamento prévio e à mediação profissional, sem indicar método	O planejamento deve declarar, antes da escolha da ferramenta, a aprendizagem que justifica usar ou estudar a IA (movimento 1)
Inclusão, no currículo do Ensino Médio, da identificação de riscos sociais das tecnologias e da associação entre dados, técnicas computacionais e solução ética de problemas	Res. CNE/CEB nº 2/2025, art. 35 (BRASIL, 2025b)	C2 (principal); C6	Previsão expressa de conteúdo curricular obrigatório; a norma não define como verificar a aprendizagem correspondente	O ensino sobre IA converte-se no movimento 2, cujo registro é a explicação do funcionamento do sistema pelo próprio estudante

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.24
DOI: 10.66104/473frg32
Pages: 1-43

Unidade de registro (trecho ou dispositivo)	Fonte e localização	Categoria (principal e secundárias)	Interpretação e estatuto do enunciado	Implicação pedagógica proposta
Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, para "exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva"	BNCC, competência geral 5 (BRASIL, 2018a, p. 9)	C3 (principal); C2	Compatibilidade interpretativa: a competência prescreve autoria no uso de tecnologias digitais em geral, sem dispor sobre IA generativa nem sobre mediação profissional	A autoria é aferida pela capacidade de explicar escolhas e sustentar conclusões, acompanhada de declaração proporcional de assistência (movimento 5)
Diretriz 7 e princípio 5, relativos à mediação docente e à formação para adoção de plataformas com IA	Documento orientador (BRASIL, 2026a, p. 20, 50), cotejado com os arts. 37 a 41 da Res. CNE/CEB nº 2/2025	C4 (principal); C1	Orientação expressa de fonte não vinculante, que adquire força quando lida em conjunto com a obrigação de formação continuada prevista em resolução	Regras de uso explícitas e registro das interações como condição de execução do movimento 3
Tratamento de dados de crianças e adolescentes em seu melhor interesse; direito à revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado	LGPD, arts. 14 e 20 (BRASIL, 2018b); Lei nº 15.211/2025 (BRASIL, 2025c)	C5 (principal); C3	Previsão expressa, de objeto distinto da intencionalidade pedagógica: limita o tratamento de dados e veda a decisão exclusivamente automatizada	Minimização de dados no movimento 3 e vedação de uso de classificadores automáticos de autoria como fundamento isolado de decisão avaliativa
Princípios 3 e 10, relativos ao monitoramento e à avaliação periódica das aprendizagens realizadas com sistemas de IA, com indicadores responsáveis	Documento orientador (BRASIL, 2026a, p. 49-50), cotejado com Bastani et al. (2025)	C6 (principal)	Orientação expressa quanto ao monitoramento, sem definição do desfecho a ser medido; a evidência experimental fornece o critério ausente na fonte oficial	A evidência de aprendizagem deve ser obtida sem o auxílio sob avaliação, em tarefa equivalente ou nova (movimento 6)

Fonte: elaborado pelos autores. Nota: o quadro exemplifica, para cada categoria do Quadro 1, o percurso completo da análise — da unidade de registro à implicação proposta —, com o estatuto atribuído a cada enunciado: previsão expressa, compatibilidade interpretativa ou implicação pedagógica proposta.

CC BY