ReTER, Santa Maria, v.7. ISSN:2675-9950 Submissão: 12/08/2026 Aprovação: 14/09/2026 Publicação: 19/11/2026

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: DILEMAS ÉTICOS, IMPACTO SOBRE A APRENDIZAGEM E OS DESAFIOS PRÓPRIOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

Leandro Silva Costa
Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Canguaretama - leandro.costa@ifrn.edu.br

Lenina Lopes Soares Silva
Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Santa Cruz - lenina.lopes@ifrn.edu.br

Resumo: A inteligência artificial generativa entrou nas rotinas escolares brasileiras antes que a escola tivesse tempo de discutir o que fazer com ela. Este artigo discute os dilemas éticos que essa chegada produz, examina o que a evidência experimental recente indica sobre o efeito da ferramenta na aprendizagem, e mostra o que esses dois pontos implicam para a educação profissional técnica de nível médio. Trata-se de revisão narrativa de literatura com análise documental, que articula dados nacionais sobre o uso da ferramenta por estudantes e professores, a literatura brasileira e os organismos de governança da internet sobre os dilemas éticos, e ensaios controlados publicados entre 2024 e 2026 sobre o efeito da mediação generativa na aprendizagem. Os experimentos examinados mostram que o desempenho durante a tarefa apoiada pela ferramenta e o conhecimento retido em condições sem apoio nem sempre andam juntos, e que a percepção do estudante acompanha a facilidade da tarefa, não o que permanece. Esse padrão explica por que os documentos de orientação editados entre 2024 e 2026 privilegiam o ensino sobre a inteligência artificial na educação básica, e por que a educação profissional técnica de nível médio exige tratamento distinto, uma vez que parte de sua aprendizagem é demonstrada em execução, e não em texto entregue. Ao final, propomos diretrizes atualizadas para a modalidade e uma agenda de investigação para o campo.

Palavras-chave: Inteligência artificial generativa; Ética na educação; Aprendizagem; Educação profissional técnica de nível médio; Formação docente.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: ETHICAL DILEMMAS, IMPACT ON LEARNING AND THE SPECIFIC CHALLENGES OF SECONDARY-LEVEL TECHNICAL PROFESSIONAL EDUCATION

Abstract: Generative artificial intelligence entered Brazilian school routines before schools had time to discuss what to do with it. This article discusses the ethical dilemmas produced by that arrival, examines what recent experimental evidence indicates about the tool's effect on learning, and shows what these two points imply for secondary-level technical professional education. This is a narrative literature review with documentary analysis, articulating national data on tool use by students and teachers, Brazilian literature and internet governance bodies on the ethical dilemmas, and controlled trials published between 2024 and 2026 on the effect of generative mediation on learning. The experiments examined show that performance during the tool-assisted task and knowledge retained under unassisted conditions do not always go together, and that student perception follows task ease, not what remains. This pattern explains why guidance documents issued between 2024 and 2026 prioritise teaching about artificial intelligence in basic education, and why secondary-level technical professional education requires distinct treatment, since part of its learning is demonstrated through

performance, rather than through submitted text. Finally, we propose updated guidelines for this modality and a research agenda for the field.

Keywords: Generative artificial intelligence; Ethics in education; Learning; Secondary-level technical professional education; Teacher education.

INTRODUÇÃO

Setenta por cento dos estudantes brasileiros de ensino médio, etapa de ensino que se articula à educação profissional técnica de nível médio no Brasil, usuários de internet já recorreram a ferramentas de inteligência artificial generativa em pesquisas e atividades escolares, e trinta e dois por cento conversaram com algum professor sobre como usá-las (Castello; Brandão, 2025). Entre os professores, quarenta e três por cento declararam uso na preparação de conteúdos didáticos, com uso mais frequente entre os docentes do ensino médio. A escola brasileira, portanto, já convive com a ferramenta, e a convivência antecedeu a discussão sobre o que fazer com ela.

A literatura educacional vem descrevendo há mais de uma década um padrão semelhante, em que a tecnologia chega à escola antes de qualquer decisão sobre seu uso. A revolução digital adentrou os espaços formativos e permeou as relações educativas, questionando a natureza universalista, democrática e igualitária da educação, com incorporação acrítica e acelerada das tecnologias de informação e comunicação (Nóvoa, 2017). O movimento de valorização do digital foi impulsionado por organismos multilaterais e por uma agenda empresarial ancorada na concepção de educação como capital humano, com consolidação de tecnologias ofertadas por grandes empresas multinacionais nos sistemas regulares de ensino (Colemarx, 2020). A reorganização do trabalho na era digital, com intensificação das jornadas e precarização dos vínculos, compõe o mesmo movimento e alcança de modo direto a formação para o trabalho (Antunes, 2018).

O recurso digital não é neutro, uma vez que o meio influencia o acesso e a organização do conhecimento, e seu uso público permanece condicionado ao controle exercido por empresas privadas, de modo que a questão essencial recai sobre o sentido da mudança e não sobre os instrumentos (Nóvoa, 2020). A inteligência artificial generativa se insere nesse processo como mais uma camada de mediação, com a particularidade de produzir texto, imagem e código em resposta a comandos em linguagem natural, o que a torna acessível a qualquer estudante com telefone e conectado à internet.

A plataformização da educação e a economia de dados já haviam colocado em pauta problemas que a inteligência artificial reapresenta com maior intensidade, entre eles os vieses algorítmicos, a construção e alimentação de bases de dados, a transparência algorítmica e o segredo comercial, além da necessidade de determinar situações em que o uso deve ser evitado (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020). A discussão sobre semiformação e inteligência artificial no ensino acrescenta a esse quadro a suspeita de que a automatização de processos formativos reduza a experiência educativa ao ajuste repetido de respostas até o resultado esperado, sem o exercício reflexivo que a formação plena pressupõe (Campos; Lastória, 2020).

O debate atual se organiza em torno de preocupações éticas, que reúnem privacidade e proteção de dados de estudantes, reprodução de desigualdades e vieses, autonomia docente, autoria e integridade acadêmica, e de preocupações pedagógicas, que recaem sobre o efeito da ferramenta na aprendizagem de quem a utiliza. Argumentamos nesta revisão que as duas ordens constituem faces de um mesmo problema, uma vez que a exigência ética de verificar o que a ferramenta produz e responder pelo resultado pressupõe conhecimento prévio sobre o conteúdo, e a evidência experimental indica que a mediação generativa incide justamente sobre a construção desse conhecimento.

A produção acadêmica brasileira já vinha antecipando essa leitura, ao apontar a necessidade de uso crítico e mediado da ferramenta, de consideração das epistemologias locais e de reconstrução dos papéis docentes com prioridade à abordagem ética, humanística e pedagógica (Costa et al., 2024). Um levantamento posterior, dedicado à educação profissional técnica de nível médio, identificou apenas sete trabalhos sobre ética e inteligência artificial na modalidade, contra a concentração da produção no ensino superior (Costa; Silva, 2025). Esse desequilíbrio se tornou mais visível em 2026, quando o Ministério da Educação editou o Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação, que dedica um capítulo inteiro à modalidade sem que houvesse produção acadêmica correspondente (Brasil, 2026a).

Portanto, a discussão aqui proposta se organiza em torno de três perguntas, formuladas na ordem em que o texto as enfrenta. Que dilemas éticos a entrada da inteligência artificial generativa introduz na escola, para além da questão da autoria? O que a evidência experimental disponível indica sobre o efeito dessa mediação na aprendizagem? E que

consequências esse conjunto produz para a educação profissional técnica de nível médio, modalidade que combina formação geral e formação técnica na mesma matrícula?

PERCURSO METODOLÓGICO

Este texto se caracteriza como revisão narrativa de literatura com análise documental, de abordagem qualitativa. A revisão narrativa reúne e interpreta a produção relevante sobre um tema sem protocolo de busca exaustiva, e cabe quando o objetivo consiste em construir um quadro interpretativo e situar um problema ainda pouco delimitado, e não em quantificar achados (Rother, 2007). A análise documental acompanha a revisão porque parte do corpus reúne instrumentos normativos e referenciais de competência, cuja leitura exige atenção à força jurídica de cada texto e à distância entre o que recomenda e o que obriga.

A discussão articula três conjuntos de fontes. Estudos experimentais publicados em periódicos com revisão por pares, selecionados pelo critério de medirem desempenho ou retenção em condições sem apoio da ferramenta de IA. Levantamentos de abrangência nacional sobre o uso da ferramenta na educação, selecionados pelo critério de representatividade nacional e de transparência metodológica na divulgação dos dados, com base principalmente no Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, único centro de Categoria 2 da Unesco dedicado ao tema no Brasil, e complementados por levantamento do Observatório Fundação Itaú em parceria com o Equidade.Info, cujos resultados aparecem na seção sobre dilemas éticos. E instrumentos normativos, referenciais de competência e documentos de orientação editados por órgãos brasileiros e por organismos internacionais entre 2018 e 2026, recuperados nos portais das instituições que os produziram.

A seleção seguiu critério de pertinência às três perguntas formuladas na introdução, sem pretensão de exaustividade e sem protocolo de busca replicável, o que distingue esta revisão da revisão sistemática e do estado da questão (Costa, 2024). Essa opção precisa ser declarada, porque delimita o alcance das afirmações, que valem como interpretação fundamentada em corpus selecionado e não como mapeamento da produção disponível. A análise procedeu pela identificação da medida específica produzida por cada estudo

experimental, pelo exame do que cada documento determina ou recomenda, com registro de sua força normativa, e pelo confronto entre os dois conjuntos.

Para o conjunto de estudos experimentais, especificamente, a busca recorreu as bases Scopus, SciELO e PubMed e a periódicos com revisão por pares da área, por meio de busca booleana com termos referentes a inteligência artificial generativa, retenção de conhecimento, descarregamento cognitivo e avaliação da aprendizagem, complementada por rastreamento de citações a partir dos trabalhos centrais já identificados. A elegibilidade exigiu medida de desempenho independente ou de retenção registrada após a retirada do apoio da ferramenta, condição que excluiu estudos limitados ao desempenho durante a tarefa assistida, e admitiu ensaios randomizados, estudos quase-experimentais e revisões sobre técnicas de estudo. Os levantamentos de abrangência nacional e os instrumentos normativos, por sua vez, não foram recuperados por busca em base de dados, e sim selecionados diretamente nos portais das instituições responsáveis, pelo critério de representatividade e de força normativa já declarado.

DELIMITAÇÃO CONCEITUAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DA MODALIDADE GENERATIVA

A inteligência artificial reúne técnicas computacionais que permitem a sistemas executar tarefas associadas a capacidades cognitivas humanas, entre elas aprendizagem, raciocínio, reconhecimento de padrões e tomada de decisão (Brasil, 2026a). O campo é anterior à popularização recente e abrange aplicações que a escola já utiliza sem identificá-las como inteligência artificial, entre elas os leitores de tela, os descritores automáticos de imagens, os sistemas de legendagem em tempo real e as interfaces personalizáveis que reduzem barreiras enfrentadas por estudantes com deficiência.

A distinção entre as aplicações importa para o debate educacional, porque cada uma delas suscita problemas próprios, decorrentes da especificidade de cada aplicação. Sistemas preditivos aplicados à identificação precoce de estudantes em risco de evasão operam sobre dados históricos e produzem probabilidades, e sua discussão ética recai sobre viés nos dados, privacidade e uso das informações produzidas (Bitencourt; Silva; Xavier, 2022). Sistemas de tutoria inteligente organizam percursos adaptativos e já eram examinados na literatura

educacional antes de 2023, com atenção à personalização do ensino e à sua dependência das estratégias pedagógicas adotadas pelo professor (Vicari, 2021).

A inteligência artificial generativa acrescenta a esse conjunto a capacidade de criar conteúdos novos, responder de maneira adaptativa a estímulos e produzir informação contextual de forma autônoma (Costa et al., 2024). Essa capacidade produziu duas consequências que as gerações anteriores de tecnologia educacional não produziram. A ferramenta passou a executar a tarefa que a escola pedia ao estudante, e passou a fazê-lo com fluência suficiente para que o produto resultante seja indistinguível, na primeira leitura, de um texto de autoria humana.

A discussão que se segue trata predominantemente da inteligência artificial generativa, por ser a modalidade que se democratizou entre estudantes e professores e que reorganiza as relações de produção escolar. Reconhecer a amplitude do campo, contudo, evita duas simplificações correntes, ambas alimentadas pelo desconhecimento dos usos concretos que a ferramenta assume nas escolas, a de tratar toda inteligência artificial como ameaça pedagógica e a de tratar toda aplicação como equivalente em termos de risco.

DILEMAS ÉTICOS DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

Os riscos percebidos por especialistas, gestores públicos e representantes da sociedade civil brasileiros distribuem-se em oito dimensões, entre elas a falta de conhecimento e formação, o desenvolvimento humano e cognitivo, a confiabilidade das informações, a segurança e a privacidade, a autonomia docente, as desigualdades e a ausência de propósito pedagógico (Castello et al., 2025a). O mesmo levantamento sintetiza o dilema em uma formulação que recusa tanto a adesão automática quanto a recusa automática, ao registrar que o uso indiscriminado da ferramenta constitui risco relevante e que deixar de se adaptar a ela também constitui risco.

A privacidade e a proteção de dados ocupam posição central nesse conjunto, e a educação básica enfrenta aqui um risco mais amplo que o da pesquisa acadêmica. Dados sensíveis de estudantes circulam pela ferramenta em volume que a escola ainda não mede, o conteúdo das conversas, os temas pesquisados e as finalidades de uso, informação que

permanece nos servidores do provedor sem controle da escola sobre seu destino. O tratamento de grandes volumes de dados educacionais sensíveis exige observância da legislação vigente e práticas consistentes de consentimento informado, e a legislação brasileira determina que o tratamento de dados pessoais de crianças e adolescentes seja realizado em seu melhor interesse (Brasil, 2018). Soma-se a esse risco cotidiano um problema mais específico, presente quando dados primários de pesquisa, entrevistas ou grupos focais realizados na escola são inseridos em plataformas abertas, e esse material passa a integrar o corpus de treinamento do sistema, o que reintroduz a quebra de sigilo e de anonimato que o arcabouço ético brasileiro já reconhece entre os riscos previsíveis dessas metodologias (Costa; Silva, 2022).

O viés algorítmico se manifesta de forma menos visível que os problemas de privacidade, ainda que incida sobre os mesmos grupos. Sistemas treinados com bases que refletem desigualdades sociais e culturais tendem a reproduzir ou aprofundar preconceitos, com incidência desproporcional sobre grupos historicamente marginalizados (Brasil, 2026a). Modelos de linguagem atribuem a falantes de variedades linguísticas socialmente estigmatizadas estereótipos mais negativos que qualquer estereótipo humano sobre o grupo já registrado em experimento, e passam a recomendar empregos menos prestigiados e penas mais severas, ainda que os estereótipos declarados pelos mesmos modelos sejam positivos quando a categoria social é mencionada de forma explícita (Hofmann et al., 2024). Os autores desse estudo registram que as práticas correntes de mitigação, entre elas o alinhamento por preferência humana, agravam essa discrepância entre a atribuição encoberta e a declarada, o que torna o viés mais difícil de auditar, porque o modelo aprende a parecer neutro quando perguntado diretamente sobre o grupo, sem que o padrão negativo ativado pelo dialeto desapareça.

A percepção desse viés depende do conhecimento prévio sobre o saber apagado. Quando um modelo devolve síntese coerente sobre um tema local, sustentada em literatura internacional e omitindo a produção regional disponível, a lacuna não se manifesta como erro na superfície do texto, e permanece invisível para quem ainda não conhece o campo, o que inclui, na sala de aula, o próprio estudante que está aprendendo o conteúdo pela primeira vez. A recomendação de uso crítico e mediado com consideração explícita das epistemologias

locais responde a esse problema, e depende de um leitor capaz de identificar a ausência (Costa et al., 2024).

Identificar a ausência exige, no mínimo, que a informação seja verificável, e nem sempre é. A propensão de certos sistemas a gerar conteúdo factualmente incorreto compromete a confiabilidade das informações e exige práticas consistentes de verificação e fortalecimento de competências críticas de avaliação de conteúdo (Brasil, 2026a). Uma referência bibliográfica inexistente reproduz com exatidão a forma de uma referência real, com autoria plausível, título coerente e paginação verossímil, e quem conhece o periódico identifica em segundos que volume, número e paginação não correspondem a nenhum fascículo publicado, o que o estudante, por definição, ainda não é capaz de fazer sobre o conteúdo que está aprendendo. A verificação, portanto, depende do repertório de quem lê, e falha justamente quando o usuário mais precisaria dela.

Essa mesma dependência do repertório prévio atravessa a dimensão seguinte, a autonomia docente, que aparece nesse debate com dois sentidos que convém distinguir. Um deles trata do risco de que a personalização automatizada reduza a capacidade do professor de exercer mediação, padronizando estratégias pedagógicas e limitando a flexibilidade para adaptar o ensino às necessidades de cada turma (Costa et al., 2024). Outro trata da responsabilização, uma vez que a difusão acelerada de cursos sobre ferramentas tende a transferir ao professor a responsabilidade quase exclusiva pelo uso ético, inclusive pelo uso que os estudantes fazem.

A integridade acadêmica ocupa, na discussão institucional, espaço maior que sua importância relativa no conjunto dos dilemas. As normas que trataram do tema convergiram para três obrigações, a declaração do uso como procedimento metodológico, a vedação de atribuir autoria a sistemas, e a atribuição integral da responsabilidade a quem assina o trabalho. Os critérios de autoria em uso na comunicação científica exigem aprovação da versão final e concordância em responder por todos os aspectos do trabalho produzido, requisitos que uma ferramenta não cumpre, porque não assume responsabilidade moral, ética ou legal pelo conteúdo (ICMJE, 2023; COPE, 2023). No Brasil, essa exigência já orienta a

pesquisa científica, a Portaria nº 2.664, de 6 de março de 2026, torna obrigatória a declaração do uso em qualquer fase da pesquisa (Brasil, 2026c).

Na sala de aula, contudo, o problema central não é a declaração, e sim a reprodução. O estudante que copia o que a ferramenta produziu reproduz um conteúdo pelo qual não responde, e essa reprodução é difícil de identificar precisamente porque o texto gerado se apresenta com a mesma forma de um texto de autoria própria. Declarar o uso é ato administrativo ao alcance de qualquer estudante, ao passo que verificar o que a ferramenta produziu e responder pelo resultado exige repertório sobre o conteúdo e capacidade de avaliar o próprio estado de conhecimento, e é exatamente esse segundo requisito que a declaração não garante. A resposta institucional apoiada em detecção também não resolve o problema, uma vez que a acurácia de avaliadores humanos na identificação de trabalhos gerados variou entre 33,3% e 85,7% em experimento controlado, com trabalhos gerados aprovados com notas entre 55 e 70 pontos e com falsos positivos em trabalhos de autoria humana bem avaliados (Kofinas; Tsay; Pike, 2025). Essas obrigações são necessárias e insuficientes, portanto, porque operam sobre um pressuposto que as normas não enunciam.

Os estudantes brasileiros ouvidos em estudo qualitativo descrevem estratégias deliberadas para disfarçar o uso da ferramenta em tarefas escolares, que vão da substituição de palavras ao emprego de outras ferramentas para mascarar a autoria, e nomeiam por conta própria a aprendizagem superficial e a dependência entre os riscos que percebem (Castello et al., 2025b). Um levantamento independente confirma esse padrão em escala menor, uma vez que mais da metade dos estudantes reconhece que o uso sem regras representa risco, e três em cada quatro identificam o potencial da ferramenta para produzir desinformação (Fundação Itaú; Equidade.Info, 2025). O reconhecimento do risco pelos próprios usuários desloca o problema do campo da vigilância para o campo pedagógico, e conduz à pergunta que a seção seguinte examina, sobre o que efetivamente acontece com a aprendizagem de quem utiliza a ferramenta.

EVIDÊNCIA EXPERIMENTAL SOBRE MEDIAÇÃO GENERATIVA E APRENDIZAGEM

A pergunta sobre o que efetivamente acontece com a aprendizagem de quem utiliza a ferramenta remete a um princípio bem estabelecido sobre como se forma a memória de longo prazo. Recuperar um conteúdo da própria memória, sem consulta, produz retenção superior à do simples reestudo do material. A evidência revisada nesta seção, reunindo quatro experimentos e uma revisão de técnicas de estudo, converge em três achados. O desempenho durante a tarefa apoiada e o conhecimento retido depois dela são medidas distintas, que podem apontar em direções opostas. A sensação de ter aprendido acompanha a facilidade da tarefa, não o que de fato permanece como aprendizado. E o resultado depende de como a ferramenta é usada, e não da ferramenta em si, uma vez que o mesmo sistema produziu ganho ou perda de desempenho conforme o desenho da interação.

Em experimento com estudantes universitários, quem apenas releu um texto recordou 83% do material cinco minutos depois e 40% uma semana depois, enquanto quem foi testado repetidas vezes recordou 71% aos cinco minutos e 61% uma semana depois. A releitura garante desempenho melhor no curto prazo e pior no longo prazo, o padrão inverso ao do teste (Roediger; Karpicke, 2006).

O mesmo experimento mostrou que os participantes que releram previram que lembrariam melhor em uma semana, e foram os que menos lembraram. A percepção de ter aprendido acompanhou a facilidade da leitura, não o desempenho real, distinção que atravessa toda a evidência revisada a seguir.

Revisão de evidência sobre técnicas de estudo classifica dez técnicas por grau de utilidade, e coloca a prática de recuperação entre as mais eficazes e a releitura entre as menos eficazes (Dunlosky et al., 2013). Ler uma resposta pronta gerada por ferramenta generativa aproxima-se da releitura, porque as duas dispensam o esforço de gerar o conteúdo a partir da própria memória. O estudante lê o raciocínio de outro agente em vez de construir o próprio, o que aproxima estruturalmente as duas situações, mesmo que usar a ferramenta pareça mais ativo que reler um texto.

Um ensaio controlado com cerca de mil estudantes de ensino médio na Turquia comparou três grupos, um grupo controle sem acesso a um sistema de tutoria por IA, um grupo com acesso irrestrito, e outro com acesso a uma versão com salvaguardas pedagógicas, um conjunto de instruções elaboradas por professores para o sistema orientar o estudante sem entregar respostas prontas. Durante a prática assistida, os dois grupos com acesso à ferramenta tiveram desempenho superior ao grupo controle. No exame realizado depois, sem apoio da ferramenta, o quadro se inverteu e o grupo com acesso irrestrito ficou abaixo do controle, e o grupo com salvaguardas ficou estatisticamente igual (Bastani et al., 2025). O mesmo sistema de IA produziu ganho ou perda de desempenho dependendo apenas de como foi configurado, o que localiza no desenho da atividade, e não na ferramenta, a variável que decide o resultado.

Um segundo ensaio, com universitários que revisaram um texto sob quatro condições de apoio, entre elas a ferramenta generativa e um especialista humano, mediu três resultados, especificamente a nota do texto revisado, o ganho de conhecimento e a transferência do aprendizado, entendida como a capacidade de aplicar o que se aprendeu a um contexto novo. O grupo que usou a ferramenta generativa entregou o texto mais bem avaliado, mas não teve vantagem nas outras duas medidas (Fan et al., 2025). O produto melhorou sem que isso significasse mais conhecimento para o estudante quem o produziu.

Os autores desse estudo nomeiam o mecanismo por trás desse padrão como preguiça metacognitiva, a delegação a um agente externo da tarefa de monitorar o que já se entendeu e decidir o que fazer a seguir. O grupo com a ferramenta de IA reduziu as consultas ao material original e formou um ciclo restrito entre revisar o texto e consultar o modelo, enquanto o grupo com apoio humano manteve mais idas e vindas entre revisar, ler e avaliar a própria produção.

Um terceiro ensaio, com estudantes ingleses de catorze e quinze anos, comparou anotação manual, uso isolado de um modelo de linguagem e a combinação dos dois, avaliados três dias depois. A anotação manual produziu melhor retenção e compreensão que o uso isolado do modelo, e a combinação das duas técnicas ficou abaixo da anotação manual sozinha (Kreijkes et al., 2026). A análise dos comandos digitados descartou a explicação mais

óbvia, a de que os estudantes teriam pedido resumos prontos. Os resultados mostram que a maioria buscou compreensão mais profunda do texto, e mesmo assim reteve menos que quem só anotou à mão. Os próprios estudantes relataram menos esforço e mais utilidade percebida no uso do modelo, o que reproduz, em outro domínio, a mesma preguiça metacognitiva descrita anteriormente.

Os três achados que abrem esta seção, portanto, se sustentam na evidência revisada. Desempenho e retenção são medidas distintas, a percepção de aprendizagem segue a facilidade da tarefa, e o desenho da interação com a ferramenta decide se o resultado é ganho ou perda.

Essas conclusões têm alcance limitado pelos estudos disponíveis. O intervalo mais longo entre uso e medida de retenção é de quatro semanas, nenhum estudo foi conduzido em escola brasileira, e a literatura sobre o tema ainda é recente. O que a evidência autoriza afirmar é que o impacto sobre a aprendizagem existe, é mensurável, e pode seguir direção oposta à do desempenho observado durante a tarefa. Essa constatação explica a preocupação que organismos nacionais e internacionais passaram a manifestar quanto ao uso da ferramenta na educação básica, examinada na seção seguinte.

INSTRUMENTOS NORMATIVOS E REFERENCIAIS DE COMPETÊNCIA

A dimensão do uso registrada pelos levantamentos nacionais tornou a resposta normativa inevitável. Além dos setenta por cento de estudantes de ensino médio já mencionados, pesquisa nacional com crianças e adolescentes registra que sessenta e cinco por cento dos usuários de internet entre nove e dezessete anos já recorreram a ferramentas generativas, cinquenta e nove por cento para pesquisas escolares e dez por cento para conversar sobre problemas pessoais, proporção que alcança doze por cento na faixa de quinze a dezessete anos (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2025). O uso que a escola precisa considerar excede, portanto, o escopo das atividades escolares.

A exigência curricular brasileira sobre inteligência artificial antecede a popularização das ferramentas generativas. As normas sobre computação na educação básica, editadas em complemento à Base Nacional Comum Curricular, organizam o conteúdo em pensamento

computacional, mundo digital e cultura digital, e incluem habilidade de ensino médio voltada a conhecer os fundamentos da inteligência artificial, compará-la com a inteligência humana e analisar potencialidades, riscos e limites (Brasil, 2022). A obrigatoriedade de implementação a partir de 2026 decorre de norma posterior, sobre uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular de educação digital e midiática (Brasil, 2025a).

O Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação, editado pelo Ministério da Educação em 2026, é o primeiro documento federal dedicado especificamente ao tema, sem caráter normativo e com alcance da educação infantil à pós-graduação (Brasil, 2026a). Sua orientação para a educação básica converge com a discussão da seção anterior, ao estabelecer que a prioridade recai sobre a aprendizagem a respeito da tecnologia, para que estudantes e profissionais compreendam potenciais e limitações antes de utilizá-la como recurso pedagógico, com introdução gradual e cautelosa. Na educação infantil o uso não é recomendado, com exceção de situações em que recursos tecnológicos viabilizem a inclusão de crianças com deficiência, e no ensino fundamental o foco recai sobre o letramento progressivo, de modo lúdico e gradual.

Para o ensino médio, o documento recomenda aprofundar o letramento com discussões sobre impactos sociais, éticos e econômicos, e incentivar a exploração prática de ferramentas articulada a projetos de pesquisa e à proposição de soluções criativas, com ênfase em análise crítica, integridade acadêmica e reflexão ética. Em todas as etapas, a proteção integral de crianças e adolescentes constitui princípio inegociável, em consonância com o Estatuto da Criança e do Adolescente e com a legislação de proteção de dados, abrangendo a salvaguarda de dados pessoais, a prevenção de exposição a conteúdos inadequados e a promoção do bem-estar digital.

Esse princípio ganhou instrumento legal próprio com o Estatuto Digital da Criança e do Adolescente, instituído pela Lei nº 15.211, de 17 de setembro de 2025, e em vigor desde 17 de março de 2026, que estende ao ambiente digital a proteção integral já assegurada pelo Estatuto de 1990 e impõe deveres de prevenção, segurança e transparência aos fornecedores de produtos e serviços de tecnologia da informação acessados por esse público (Brasil, 2025b). A norma alcança as plataformas que os estudantes utilizam fora da escola, e o documento

orientador editado pela Secretaria de Educação Básica em abril de 2026 já declara conformidade com ela, o que incorpora a proteção infantojuvenil ao vocabulário da política educacional brasileira sobre inteligência artificial.

O Referencial do MEC descreve em linguagem normativa o que os experimentos mediram, ao registrar que o acesso facilitado a soluções prontas pode estimular a terceirização do esforço cognitivo e levar estudantes a suprimir etapas fundamentais da aprendizagem, entre elas o enfrentamento da complexidade, a resolução de ambiguidades e a construção ativa de sentidos. O mesmo documento aponta a urgência de repensar práticas avaliativas, superando modelos centrados exclusivamente na produção textual ou em exercícios padronizados, em favor de abordagens que verifiquem compreensão profunda, aplicação original do conhecimento e argumentação crítica fundamentada.

Essa orientação sobre avaliação responde ao problema que a seção anterior tornou visível. Quando a nota atribuída ao produto entregue deixa de informar sobre a aprendizagem de quem o produziu, o instrumento avaliativo perde validade, e o deslocamento para a verificação do processo passa a ser condição de manutenção da própria validade do instrumento, o que aproxima a orientação normativa da evidência experimental sem que uma tenha derivado da outra.

O documento do MEC trata a formação continuada como imprescindível e define seu conteúdo em quatro componentes, exigindo que os professores desenvolvam competências técnicas para uso das ferramentas, compreensão conceitual consistente, capacidade de análise crítica e competências pedagógicas que viabilizem integração ética, intencional e significativa às práticas docentes. Aos gestores, atribui competências para analisar demandas educacionais, avaliar soluções, planejar a integração com infraestrutura e processos institucionais e monitorar o uso de forma sistemática. Estabelece ainda a supervisão humana significativa como princípio essencial e inegociável, com a ferramenta utilizada exclusivamente como recurso de apoio.

Os marcos internacionais de competência oferecem estrutura operacional para essa formação, e o cotejo com o referencial brasileiro revela convergências e acréscimos. O marco voltado a professores organiza quinze competências em cinco dimensões, entre elas a

pedagogia da inteligência artificial e o desenvolvimento profissional, com progressão em três níveis, o que operacionaliza em percurso aquilo que o documento brasileiro enuncia como componentes (Unesco, 2024a). O marco voltado a estudantes organiza doze competências em quatro dimensões, entre elas a mentalidade centrada no ser humano e a ética da inteligência artificial, e especifica, para cada competência, o nível esperado em cada etapa da escolarização, distinção que o Referencial do MEC não estabelece (Unesco, 2024b).

O marco produzido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com a Comissão Europeia acrescenta o elemento de maior interesse para a discussão aqui desenvolvida. Suas dezenove competências distribuem-se em quatro domínios, e o domínio de gerenciar a inteligência artificial reúne decidir se a ferramenta deve ser usada conforme a natureza da tarefa, decompor o problema para determinar em que etapas ela ajuda, e monitorar e avaliar o uso ao longo da resolução (OECD; European Union, 2026). Esse domínio nomeia como competência a ser ensinada exatamente a operação que os experimentos identificaram como delegada à ferramenta, e o documento cita nominalmente o estudo sobre preguiça metacognitiva ao justificar seu enquadramento. O marco vai além ao registrar que a evidência sobre o efeito da inteligência artificial generativa na aprendizagem permanece mista, uma vez que estudantes podem produzir trabalho mais consistente e em menos tempo com apoio da ferramenta sem que esses resultados correspondam a ganho de aprendizagem duradouro. A mesma dissociação que este texto identifica na literatura experimental aparece, portanto, no documento internacional destinado a orientar currículos e a fundamentar a avaliação de letramento em inteligência artificial prevista para o PISA de 2029.

O referencial brasileiro não incorpora essa formulação com o mesmo grau de detalhe, e a incorporação seria produtiva. Enquanto o documento nacional orienta a superação de práticas avaliativas centradas na produção textual, o marco internacional oferece o correspondente curricular dessa orientação, ao especificar que decidir sobre o uso e monitorar o próprio processo constituem competências ensináveis e avaliáveis. A articulação entre os dois oferece caminho para instituições que precisem desenhar percursos formativos antes que a regulamentação se complete.

O quadro normativo brasileiro permanece em construção, com dois instrumentos ainda pendentes de conclusão. O texto-referência do Conselho Nacional de Educação sobre diretrizes para o uso de inteligência artificial na educação foi submetido a consulta pública em 2026 e classifica as aplicações por nível de risco, com exigência de revisão humana obrigatória, registro e monitoramento para os usos de tutoria e de apoio à produção textual (Brasil, 2026b). O projeto de lei que estabelece o marco legal da inteligência artificial no país, aprovado no Senado Federal em dezembro de 2024, permanece em tramitação na Câmara dos Deputados.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

A educação profissional técnica de nível médio é modalidade legalmente constituída, vinculada ao ensino médio e voltada à preparação para o exercício de profissões técnicas, ofertada de forma integrada, concomitante ou subsequente à formação geral (Brasil, 1996; Brasil, 2008). Na oferta integrada, a formação geral e a formação técnica dividem a mesma matrícula, e o estudante permanece submetido às duas lógicas de organização curricular ao mesmo tempo. Na oferta concomitante, as duas formações ocorrem em instituições ou matrículas distintas, e na subsequente a formação técnica é cursada depois da conclusão do ensino médio.

Essa configuração de matrícula única, própria da oferta integrada, produz consequência direta para a discussão desenvolvida até aqui, porque os experimentos examinados na seção sobre aprendizagem mediram matemática do ensino médio, compreensão leitora e revisão de texto acadêmico, e todos utilizaram produto escrito como medida de desempenho. Na formação técnica, parte substancial da aprendizagem é demonstrada em execução, em laboratório, oficina e campo, de modo que a distinção entre produto entregue e conhecimento retido opera em condições que a evidência disponível não examinou. Já se registrava, antes dessa evidência, que o campo do ensino técnico exige conhecimento mínimo sobre inteligência artificial, suas principais capacidades e fragilidades, dada a proximidade entre os processos formativos e os espaços de trabalho (Freitas; Nascimento; Santos, 2021).

O Referencial do MEC, de 2026, dedica capítulo à modalidade e adota formulação distinta da que aplica à educação básica em geral. No âmbito da educação profissional e tecnológica, o documento estabelece que a inteligência artificial deve ser compreendida como elemento estruturante das práticas formativas, superando o enquadramento como ferramenta de apoio, com justificativa na aproximação entre os processos de ensino e as dinâmicas do setor produtivo (Brasil, 2026a). O currículo deve contemplar de forma integrada o ensino com o uso de sistemas de inteligência artificial e o ensino sobre a própria inteligência artificial, incluindo fundamentos, aplicações, impactos éticos, legais e sociais e aspectos de proteção de dados pessoais.

Essa dupla exigência merece exame, porque estabelece para a modalidade um regime diferente do que o mesmo documento estabelece para a educação básica. Enquanto na educação básica a prioridade é aprender sobre a tecnologia antes de utilizá-la, na educação profissional as duas dimensões devem coexistir desde o início. A justificativa é defensável, uma vez que o egresso encontrará a ferramenta incorporada aos processos produtivos de sua área, e a formação que a ignorasse produziria defasagem imediata. A questão que permanece aberta recai sobre o momento e as condições em que o ensino com a ferramenta se torna pedagogicamente justificado em cada curso e em cada componente curricular.

A aplicação destacada como mais relevante para a modalidade envolve a simulação de ambientes profissionais, com reprodução de cenários de elevada complexidade técnica, alto custo ou risco operacional, inviáveis em ambiente físico convencional. Os exemplos oferecidos pelo documento do MEC incluem o diagnóstico de falhas em máquinas industriais de grande porte e o exercício de protocolos de atendimento em situações de emergência simuladas. O mesmo capítulo propõe sistemas de tutoria inteligente e trilhas personalizadas ajustadas aos objetivos profissionais do estudante.

A proposta de tutoria automatizada e personalização de percurso estabelece tensão com a evidência discutida na seção sobre aprendizagem, e o registro dessa tensão constitui parte da contribuição pretendida por esta revisão. A tutoria automatizada e a personalização de percurso incidem sobre as operações de monitoramento e de regulação cuja delegação os experimentos associaram à ausência de ganho de conhecimento. O ensaio conduzido com

estudantes turcos indica que o desenho da mediação decide o resultado, e o documento normativo não trata desse desenho, o que transfere a decisão para a instituição sem oferecer critério. A simulação de ambientes profissionais, contudo, opera sobre lógica distinta, porque exige do estudante a execução do procedimento e não a leitura de um produto pronto, o que a aproxima das condições de prática de recuperação examinadas na seção sobre aprendizagem.

O documento estabelece ainda exigências de governança para a modalidade, entre elas a formalização de normas internas que definam papéis e responsabilidades de gestores, docentes, técnicos administrativos e estudantes, com alcance que vai do uso ético das ferramentas na elaboração de trabalhos acadêmicos aos protocolos de segurança para acesso, tratamento e compartilhamento de bases de dados de pesquisa. A essas exigências soma-se um alerta sobre parcerias com desenvolvedores globais, cuja condução exige cautela para evitar dependência tecnológica excessiva ou cooptação da inovação nacional, com recomendação de priorizar transferência de conhecimento, capacitação das equipes locais e copropriedade das tecnologias desenvolvidas.

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) reunia, em 2025, seiscentas e oitenta e seis unidades, com infraestrutura laboratorial e experiência acumulada em pesquisa aplicada. O referencial reconhece essa condição ao propor que escolas técnicas produzam e organizem conjuntos de dados estratégicos para os setores produtivos de seus territórios e compartilhem simuladores e laboratórios virtuais com redes públicas de educação básica. A modalidade, portanto, passa a ser tratada como produtora de tecnologia, superando o papel de usuária, o que altera a natureza das exigências que recaem sobre ela.

As diretrizes propostas em 2025 por Costa e Silva, a partir da literatura sobre ética e inteligência artificial na educação profissional técnica de nível médio, encontram correspondência no Referencial do MEC, e podem ser atualizadas a partir dele. O quadro 1 apresenta essa atualização, com as cinco diretrizes originais da literatura e o conteúdo que o Referencial do MEC acrescenta a cada uma, além de uma sexta frente que a formulação de 2025 não contemplava.

Quadro 1 - Diretrizes para o uso ético da inteligência artificial na educação profissional técnica de nível médio, atualizadas a partir do Referencial do MEC

DIRETRIZ	DIRETRIZ ORIGINAL (COSTA; SILVA, 2025)	ACRÉSCIMO DO REFERENCIAL DO MEC (2026)
Proteção de dados	Políticas alinhadas à LGPD, com consentimento informado e uso limitado a finalidades educacionais.	Governança de dados, com políticas de proteção, segurança e conformidade, e avaliação de impacto algorítmico.
Capacitação continuada	Programas de formação para professores e gestores sobre funcionamento e implicações éticas.	Quatro componentes definidos, com competências técnicas, compreensão conceitual, análise crítica e pedagogia.
Equidade e inclusão digital	Acesso igualitário e apoio a estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica.	Inclusão, equidade e acessibilidade, com incentivo ao uso de tecnologias assistivas.
Diretrizes de uso	Orientações que assegurem o complemento da interação humana, sem substituí-la.	Normas internas formalizadas, com papéis definidos, e comitês de ética em pesquisa e inovação.
Monitoramento e avaliação	Acompanhamento contínuo para identificar riscos e desafios éticos emergentes.	Supervisão humana significativa e monitoramento sistemático do uso pelas instâncias de gestão.
Soberania tecnológica	Frente não contemplada na formulação de 2025.	Cautela em parcerias com desenvolvedores globais, com transferência de conhecimento, capacitação local e copropriedade das tecnologias desenvolvidas.

Fonte: elaboração dos autores a partir de Costa e Silva (2025) e Brasil (2026a).

A comparação apresentada no quadro 1 mostra que o Referencial do MEC não substitui as diretrizes que Costa e Silva (2025) formularam a partir da literatura sobre inteligência artificial na educação profissional técnica de nível médio, e antes as especifica, convertendo orientações de princípio em exigências com alcance definido. A proteção de dados deixa de ser recomendação genérica e passa a envolver avaliação de impacto algorítmico, a capacitação continuada ganha quatro componentes nomeados, e as diretrizes

institucionais deixam de ser documento de intenções para se tornarem normas com papéis atribuídos e instância de governança responsável.

A sexta frente é a que mais se distancia da formulação original de Costa e Silva, e merece atenção das instituições da modalidade. A soberania tecnológica não figurava entre as preocupações de 2025 porque o debate acadêmico brasileiro tratava a inteligência artificial como ferramenta a ser regulada, sem tratá-la como setor produtivo em que a Rede Federal ocupa posição. O referencial desloca esse enquadramento ao propor que a modalidade produza tecnologia e dados, o que transforma a escolha de parceiros e a titularidade das soluções desenvolvidas em decisão pedagógica com consequências de longo prazo.

Essa atualização sugere encaminhamentos imediatos para as instituições que ofertam a modalidade. Cabe formalizar as normas internas antes que a regulamentação federal se complete, aproveitando que o referencial já define o alcance esperado desses instrumentos, e incorporar a decisão sobre o uso da ferramenta ao próprio currículo, tratando o julgamento sobre quando utilizá-la como competência avaliável em vez de regra de conduta fixa. Cabe ainda iniciar o registro sistemático do uso nas atividades de ensino, o que produz a base empírica que hoje inexiste.

As perguntas que permanecem sem resposta delimitam a investigação necessária e podem orientar projetos de pesquisa na própria RFEPCT. Em que componentes curriculares e em que momento do percurso formativo o ensino com a ferramenta se justifica pedagogicamente, e em quais o ensino sobre a ferramenta deve permanecer como única abordagem? Que instrumentos permitem verificar aprendizagem em atividades demonstradas por execução, sem depender do produto entregue? E de que modo a simulação de ambientes profissionais, que exige execução do estudante, se distingue da tutoria automatizada quanto ao efeito sobre a retenção?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão desenvolvida nesta revisão sustenta que os dilemas éticos e o problema pedagógico da inteligência artificial na escola constituem faces de uma mesma questão. Verificar o que a ferramenta produz, identificar o que ela omite e responder pelo resultado

dependem de repertório sobre o conteúdo e de capacidade de avaliar o próprio estado de conhecimento, e os experimentos examinados indicam que a mediação generativa incide sobre a construção desses dois recursos. A resposta institucional centrada na detecção de autoria não alcança esse problema, e a resposta centrada na proibição desconsidera que a mesma ferramenta produziu resultados distintos conforme o desenho da atividade.

Essa formulação ajuda a compreender a orientação que organismos nacionais e internacionais adotaram para a educação básica, ao privilegiar a aprendizagem sobre a inteligência artificial antes do uso como recurso pedagógico. A orientação decorre do compromisso da etapa com a aprendizagem, antes que com o produto entregue, e a evidência disponível indica que o uso direto da ferramenta como apoio à realização de tarefas escolares tende a melhorar o produto sem melhorar o aprendizado e conhecimento de quem o produz.

A educação profissional técnica de nível médio ocupa posição singular nesse quadro, e é onde a discussão precisa avançar. A modalidade recebeu orientação federal que a trata como elemento estruturante das práticas formativas, com ensino simultâneo com e sobre a ferramenta, e permanece fora do escopo de toda a evidência experimental examinada. A tensão entre a proposta de tutoria automatizada e os achados sobre delegação das operações de monitoramento permanece sem exame, e o mesmo se aplica à simulação de ambientes profissionais, cuja lógica de execução pode produzir efeito distinto do observado em tarefas de produção textual.

A agenda de investigação que decorre dessa discussão passa por replicar, em escolas brasileiras, delineamentos que separem desempenho apoiado por IA e desempenho sem apoio, com custo compatível com a rotina de disciplinas regulares, e por mapear o uso efetivo da ferramenta por área e por curso na Rede Federal, o que hoje se desconhece. Duas frentes adicionais dependem de construção metodológica, uma delas voltada a estender a medida de aprendizagem a atividades de laboratório, oficina e campo, com instrumentos adequados a competências demonstradas por execução, e outra voltada a examinar o desenho da mediação como variável, comparando configurações que preservem ou suprimam as operações de monitoramento e regulação do estudante.

A RFEPCT reúne condições institucionais para conduzir essas frentes, com infraestrutura laboratorial, corpo docente com formação em pesquisa e proximidade com os setores produtivos que definem os problemas técnicos a investigar. A produção desse conhecimento converteria a modalidade de destinatária da orientação federal em produtora da evidência que a orientação ainda não possui.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial Generativa

Os autores declaram que, na elaboração deste trabalho, foi utilizada a ferramenta de inteligência artificial generativa Claude (Anthropic), nas etapas de revisão textual e verificação e formatação de referências bibliográficas. A ferramenta foi empregada para revisar a fluidez entre parágrafos e a clareza de termos técnicos, a partir de diretrizes e comentários fornecidos pelos autores; para verificar, a partir de fontes originais, dados bibliográficos de referências já selecionadas pelos autores, e formatá-las conforme as normas da revista. Os autores revisaram e verificaram todo o conteúdo gerado com o apoio da ferramenta, e assumem inteira responsabilidade pelo conteúdo, pelos dados e pelas conclusões apresentados neste trabalho.

Referências

ANTUNES, Ricardo. **O privilégio da servidão**: o novo proletariado de serviços na era digital. São Paulo: Boitempo, 2018.

BASTANI, Hamsa; BASTANI, Osbert; SUNGU, Alp; GE, Haosen; KABAKCI, Özge; MARIMAN, Rei. Generative AI without guardrails can harm learning: evidence from high school mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 122, n. 26, e2422633122, 2025. DOI: 10.1073/pnas.2422633122.

BITENCOURT, Wanderci Alves; SILVA, Diego Mello; XAVIER, Gláucia do Carmo. Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária? **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 30, n. 116, p. 669-694, 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008. **Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 jul. 2008.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 15.211, de 17 de setembro de 2025. **Institui o Estatuto Digital da Criança e do Adolescente**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 set. 2025b.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022. **Institui as Normas sobre Computação na Educação Básica, complemento à Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: CNE, 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 2, de 21 de março de 2025. **Institui Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos eletrônicos portáteis pessoais nos espaços escolares e sobre a integração curricular da Educação Digital e Midiática**. Brasília, DF: CNE, 2025a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação**. Brasília, DF: MEC, Secretaria de Articulação e Gestão da Educação Pública, 2026a.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Texto-referência sobre diretrizes para o uso de inteligência artificial na educação**. Consulta pública. Brasília, DF: CNE, 2026b.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Portaria nº 2.664, de 6 de março de 2026. **Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq**. Brasília, DF: CNPq, 2026c.

CAMPOS, Luis Fernando Altenfelder de Arruda; LASTÓRIA, Luiz Antônio Calmon Nabuco. Semiformação e inteligência artificial no ensino. **Pro-Posições**, v. 31, e20180105, 2020.

CASTELLO, Graziela; BRANDÃO, Rodrigo. Introdução geral ao estudo e notas metodológicas. In: NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (org.). **Inteligência artificial na educação: usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro** [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: NIC.br, 2025. p. 27-48. (Cadernos NIC.br, Estudos Setoriais).

CASTELLO, Graziela; BRANDÃO, Rodrigo; VIEIRA, Priscila; PICANÇO, Monise; RIBEIRO, Florbela; TRINDADE, Gabriela. Benefícios, riscos e propósitos para o uso da Inteligência Artificial na educação: o cenário brasileiro. In: NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (org.). **Inteligência artificial na educação: usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro** [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: NIC.br, 2025a. p. 95-152. (Cadernos NIC.br, Estudos Setoriais).

CASTELLO, Graziela; BRANDÃO, Rodrigo; VIEIRA, Priscila; PICANÇO, Monise; RIBEIRO, Florbela. Competências e usos da Inteligência Artificial na educação: um estudo qualitativo com alunos e professores do Ensino Médio no Brasil. In: NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (org.). **Inteligência artificial na educação: usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro** [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: NIC.br, 2025b. p. 153-210. (Cadernos NIC.br, Estudos Setoriais).

COLEMARX. **Em defesa da educação pública comprometida com a igualdade social**: porque os trabalhadores não devem aceitar aulas remotas. Rio de Janeiro: Coletivo de Estudos em Marxismo e Educação, 2020.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Educação em um cenário de plataformização e de economia dos dados**: problemas e conceitos. São Paulo: CGI.br, 2020.

COMMITTEE ON PUBLICATION ETHICS (COPE). **Authorship and AI tools**: COPE position statement. [S. l.]: COPE, 2023.

COSTA, Leandro Silva. **Guia prático de escrita científica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Frutificando, 2024. ISBN 978-65-6045-062-2.

COSTA, Leandro Silva; SILVA, Lenina Lopes Soares. Pesquisa em educação e cuidados éticos e legais no Brasil. **Holos**, ano 38, v. 3, e13624, 2022. DOI: 10.15628/holos.2022.13624.

COSTA, Leandro Silva; SILVA, Lenina Lopes Soares. Ética e uso de inteligência artificial na educação profissional técnica de nível médio no Brasil. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 25, e17800, 2025. DOI: 10.15628/rbept.2025.17800.

COSTA, Leandro Silva; SILVA, Lenina Lopes Soares; SANTOS, Pablo Castro; SARAIVA, Ana Karinne de Moura. Educação e inteligência artificial generativa: reflexões críticas e propositivas. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 11, n. 1, p. 331-354, 2024. DOI: 10.12957/riae.2024.85857.

DUNLOSKY, John; RAWSON, Katherine A.; MARSH, Elizabeth J.; NATHAN, Mitchell J.; WILLINGHAM, Daniel T. Improving students' learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology. **Psychological Science in the Public Interest**, v. 14, n. 1, p. 4-58, 2013. DOI: 10.1177/1529100612453266.

FAN, Yizhou; TANG, Luzhen; LE, Huixiao; SHEN, Kejie; TAN, Shufang; ZHAO, Yueying; SHEN, Yuan; LI, Xinyu; GAŠEVIĆ, Dragan. Beware of metacognitive laziness: effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes and performance. **British Journal of Educational Technology**, v. 56, n. 2, p. 489-530, 2025. DOI: 10.1111/bjet.13544.

FREITAS, Leandro; NASCIMENTO, Joelma Aparecida do; SANTOS, Michelle Mendes. Inteligência artificial no ensino técnico: estudo comparativo entre duas metodologias no ensino remoto. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 21, e11456, 2021. DOI: 10.15628/rbept.2021.11456.

FUNDAÇÃO ITAÚ; EQUIDADE.INFO. **Percepções sobre a inteligência artificial na educação**. São Paulo: Observatório Fundação Itaú, 2025. Disponível em: https://fundacaoitau.org.br/observatorio/biblioteca/pesquisa-percepcoes-sobre-inteligencia-artificial-na-educacao. Acesso em: 23 ago. 2026.

HOFMANN, Valentin; KALLURI, Pratyusha Ria; JURAFSKY, Dan; KING, Sharese. AI generates covertly racist decisions about people based on their dialect. **Nature**, v. 633, n. 8028, p. 147-154, 2024. DOI: 10.1038/s41586-024-07856-5.

INTERNATIONAL COMMITTEE OF MEDICAL JOURNAL EDITORS (ICMJE). **Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals**. [S. l.]: ICMJE, 2023.

KOFINAS, Alexander K.; TSAY, Crystal Han-Huei; PIKE, David. The impact of generative AI on academic integrity of authentic assessments within a higher education context. **British Journal of Educational Technology**, v. 56, p. 2522-2549, 2025. DOI: 10.1111/bjet.13585.

KREIJKES, Pia; KEWENIG, Viktor; KUVALJA, Martina; LEE, Mina; HOFMAN, Jake M.; VITELLO, Sylvia; SELLEN, Abigail; RINTEL, Sean; GOLDSTEIN, Daniel G.; ROTHSCHILD, David M.; TANKELEVITCH, Lev; OATES, Tim. Effects of LLM use and note-taking on reading

comprehension and memory: a randomised experiment in secondary schools. **Computers & Education**, v. 243, 105514, 2026. DOI: 10.1016/j.compedu.2025.105514.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017.

NÓVOA, António. A pandemia de Covid-19 e o futuro da educação. **Revista Com Censo**, v. 7, n. 3, p. 8-12, 2020.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **TIC Kids Online Brasil 2025: pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil**. Coordenação executiva e editorial de Alexandre F. Barbosa. São Paulo: NIC.br, 2025.

OECD; EUROPEAN UNION. **Empowering learners for the age of AI**: an AI literacy framework for primary and secondary education. Paris: OECD Publishing, 2026. DOI: 10.1787/65cd27d4-en.

ROEDIGER, Henry L.; KARPICKE, Jeffrey D. Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. **Psychological Science,** v. 17, n. 3, p. 249-255, 2006. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007. DOI: 10.1590/S0103-21002007000200001.

UNESCO. **Marco de competências em inteligência artificial para professores**. Paris: UNESCO, 2024a. DOI: 10.54675/ZJTE2084.

UNESCO. **Marco de competências em inteligência artificial para estudantes**. Paris: UNESCO, 2024b. DOI: 10.54675/JKJB9835.

VICARI, Rosa Maria. Influências das tecnologias da inteligência artificial no ensino. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 101, p. 73-84, 2021.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).