

Terceirização cognitiva e pensamento crítico: como os LLM afetam as competências basilares na EPCT

 <https://doi.org/10.47236/2594-7036.2026.v10.2239>

Kleyton Rodrigues Ribeiro¹
Marilyn Aparecida Errobidarte de Matos²

Data de submissão concluída: 28/5/2026. Data de aprovação: 8/7/2026. Data de publicação: 13/7/2026.

Resumo – Diante da crescente ubiquidade da inteligência artificial (IA), em especial os *large language models* (LLM), como ChatGPT, Gemini ou Claude, emerge um dilema pedagógico cuja problemática central reside na tensão entre a proficiência em tecnologias de IA para o mundo do trabalho e o impacto de sua utilização não mediada sobre a aprendizagem propedêutica. Este artigo objetiva examinar as implicações do uso do LLM no desenvolvimento do pensamento crítico, durante a formação das competências basilares no âmbito da Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT). A pesquisa caracteriza-se como estudo exploratório e descritivo, conduzido por revisão integrativa da literatura, com *corpus* constituído por artigos científicos indexados nas bases Scopus e Web of Science, selecionados mediante critérios de inclusão e exclusão orientados por cinco eixos temáticos. Os resultados evidenciam que a ausência de bases conceituais consolidadas leva os estudantes a aceitarem passivamente as saídas geradas pela IA, comprometendo a aprendizagem em profundidade. Os estudos demonstram que os LLM suprimem as dificuldades desejáveis que constituem o motor do desenvolvimento cognitivo, inibindo processos de assimilação, acomodação e metacognição. Evidencia-se, ainda, que, sem mediação pedagógica intencional, a IA deixa de operar como ferramenta e passa a atuar como tecnologia estruturante, alterando os fins da própria aprendizagem. Conclui-se que a variável decisiva não é a presença ou a ausência da tecnologia no itinerário formativo, mas o momento de sua inserção e a qualidade da mediação pedagógica, de modo que a integração da IA deve ser posterior à consolidação das competências basilares que alicerçam a autonomia intelectual do egresso da EPCT.

Palavras-chave: Aprendizagem propedêutica. Capacidade cognitiva. Competências basilares. Inteligência artificial. Pensamento crítico.

Cognitive offloading and critical thinking: how LLM affect foundational competencies in EPCT

Abstract – Given the increasing ubiquity of artificial intelligence (AI), especially the large language models (LLM) such as ChatGPT, Gemini or Claude, a pedagogical dilemma emerges whose central issue lies in the tension between the proficiency in AI technologies for the world of work and the impact of their unmediated use on propaedeutic learning. This article aims to examine the implications of LLM use on the

¹ Discente da pós-graduação *lato sensu* em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica do *Campus* Campo Grande, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.  kleyton.ribeiro@estudante.ifms.edu.br  <https://orcid.org/0009-0002-2433-3590>  <https://lattes.cnpq.br/3857806654811785>.

² Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal. Docente de Metodologia da Pesquisa do *Campus* Campo Grande, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.  marilyn.matos@ifms.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-4745-4988>  <https://lattes.cnpq.br/8097857873980722>.

development of critical thinking during the formation of foundational competencies within the scope of Professional, Scientific and Technological Education (EPCT). The research is characterized as an exploratory and descriptive study, conducted through an integrative literature review, with a corpus comprising scientific articles indexed in the Scopus and Web of Science databases, selected through inclusion and exclusion criteria organized into five thematic axes. The results evidence that the absence of consolidated conceptual foundations leads students to passively accept AI outputs, compromising deep learning. Studies demonstrate that LLM suppress the desirable difficulties that constitute the engine of cognitive development, inhibiting the processes of assimilation, accommodation, and metacognition. It is further evidenced that, without intentional pedagogical mediation, AI ceases to operate as a tool and begins to function as a structuring technology, altering the very ends of the learning process. It is concluded that the decisive variable is not the presence or absence of technology in the educational pathway, but rather the timing of its integration and the quality of pedagogical mediation, such that AI incorporation should occur after the consolidation of the foundational competencies that underpin the intellectual autonomy of EPCT graduates.

Keywords: Artificial intelligence. Cognitive ability. Critical thinking. Foundational competencies. Propaedeutic learning.

Descarga cognitiva y pensamiento crítico: cómo los LLM afectan las competencias basales en la EPCT

Resumen – Ante la creciente ubicuidad de la inteligencia artificial (IA), en especial los large language models (LLM), como ChatGPT, Gemini o Claude, emerge un dilema pedagógico cuya problemática central reside en la tensión entre el dominio en tecnologías de IA para el mundo del trabajo y el impacto de su uso no mediado sobre el aprendizaje propedéutico. Este artículo tiene como objetivo examinar las implicaciones del uso de LLM en el desarrollo del pensamiento crítico durante la formación de las competencias basales en el ámbito de la Educación Profesional, Científica y Tecnológica (EPCT). La investigación se caracteriza como estudio exploratorio y descriptivo, conducido mediante revisión integrativa de la literatura, con corpus constituido por artículos científicos indexados en las bases Scopus y Web of Science, seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión organizados en cinco ejes temáticos. Los resultados evidencian que la ausencia de bases conceptuales consolidadas lleva a los estudiantes a aceptar pasivamente los resultados generados por la IA, comprometiendo el aprendizaje en profundidad. Los estudios demuestran que los LLM suprimen las dificultades deseables que constituyen el motor del desarrollo cognitivo, inhibiendo los procesos de asimilación, acomodación y metacognición. Se evidencia, además, que sin mediación pedagógica intencional la IA deja de operar como herramienta y pasa a actuar como tecnología estructurante, alterando los propios fines del aprendizaje. Se concluye que la variable decisiva no es la presencia o la ausencia de la tecnología en el itinerario formativo, sino el momento de su inserción y la calidad de la mediación pedagógica, de modo que la integración de la IA debe ser posterior a la consolidación de las competencias basales que sustentan la autonomía intelectual del egresado de la EPCT.

Palabras clave: Aprendizaje propedéutico. Competencias basales. Inteligencia artificial. Habilidad cognitiva. Pensamiento crítico.

Introdução

O cenário educacional atual é marcado pela ascensão da inteligência artificial (IA), que se consolida como uma tecnologia disruptiva e transformadora na sociedade. Nesse contexto, a Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT), conforme Ciavatta (2014), distingue-se por sua dupla responsabilidade: promover uma formação técnica e competente, bem como um desenvolvimento humano e cidadão. Ainda, a EPCT é uma modalidade educacional prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), cujo principal objetivo é preparar os indivíduos para o exercício de diversas profissões, ajudando-os a se inserirem e atuarem no mundo do trabalho e na sociedade (Brasil, 2008). Acrescenta-se, ainda, além da expectativa pedagógica, a previsão legal da indissociabilidade entre teoria e prática na EPCT (Brasil, 2014). Por essa razão, é uma modalidade de ensino que transcende o contexto estritamente educacional.

Para alcançar essa formação integral, o desenvolvimento da capacidade de pensamento crítico é uma competência central em todas as suas áreas de formação. A partir dela, é possível desenvolver, com profundidade e qualidade, as competências basilares exigidas em cada itinerário formativo. Na educação, entende-se como conceito de competência, inspirando-se em Perrenoud (2002), a mobilização articulada de diferentes saberes teóricos, práticos e atitudinais, integrando dimensões cognitivas e procedimentais. Logo, define-se como competência basilar aquilo que constitui o núcleo estruturante, fundamental e permanente da formação da identidade intelectual do estudante, sobre o qual se constrói e se desenvolve uma aprendizagem mais ampla e profunda. Nesse sentido estruturante, o pensamento crítico, conforme conceitua Padmanabha (2018), atua como o motor dessa mobilização de saberes, advindo conjuntamente das tarefas ativas de questionar, investigar e refletir. Essa dinâmica configura-se como uma atividade cognitiva complexa que ultrapassa a mera obtenção de informações, e, quando o discente ocupa uma posição predominantemente passiva, o processo de formação tende a se deteriorar. Para consolidar uma competência basilar, o estudante deve ser treinado para examinar dificuldades, questionar suposições e justificar racionalmente suas ideias.

Estudos empíricos recentes evidenciam resultados divergentes quanto ao impacto do uso de LLM sobre o pensamento crítico. De um lado, investigações que analisam o uso mediado da IA generativa apontam efeitos protetivos: Melanou e Beege (2026) demonstram que, sob mediação pedagógica estruturada, as competências basilares tornam-se resistentes à terceirização cognitiva. De outro lado, estudos que investigam o uso não mediado revelam efeitos deletérios: Gerlich (2025) constata que a disponibilidade de respostas prontas pela IA reduz a inclinação dos estudantes ao pensamento profundo e reflexivo. Embora o número de publicações sobre a relação entre a inteligência artificial e a educação tenha crescido, os estudos encontram-se dispersos entre diferentes enfoques, entre outros: desempenho acadêmico, autorregulação, aprendizagem assistida por IA, terceirização cognitiva e pensamento crítico, havendo escassez de estudos que articulem essas dimensões especificamente no contexto da Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Conceituadas as bases que preconizam uma formação crítica e responsável, observa-se que a construção do aprendizado para compor as competências basilares é um processo repleto de tarefas que exige tempo, esforço e disciplina. Desta forma, este artigo tem o seguinte questionamento central: como a literatura científica atual relata a influência do uso da inteligência artificial na formação da análise crítica e no desenvolvimento das competências basilares?

Ademais, a integração da IA nos contextos educacionais tem provocado profundas transformações nos processos de ensino-aprendizagem. Diante desse cenário, este artigo justifica-se pela premência em provocar o debate e a reflexão sobre o impacto do uso das tecnologias de inteligência artificial pelos estudantes da EPCT e seus reflexos no processo de formação do conhecimento, abordando questões sobre seus efeitos na estruturação da autonomia intelectual dos discentes, particularmente no pensamento crítico. Isso se torna mais relevante pelo fato de a EPCT buscar oferecer a formação de profissionais com competências sólidas, que contribuem não apenas para o crescimento econômico, mas também para a construção de uma sociedade mais crítica, reflexiva e capaz de utilizar a tecnologia de forma consciente e responsável. Com isso, impacta diretamente a capacidade do país de desenvolver setores estratégicos, promover inovação tecnológica e responder aos desafios emergentes da economia nacional. Logo, esse estudo parte da hipótese de que o uso da inteligência artificial em momento inadequado do percurso formativo tende a comprometer a autonomia intelectual e o pensamento crítico dos estudantes da Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Diante do exposto, nesta pesquisa, o objetivo geral é analisar a relação entre a integração da IA e o fomento ao pensamento crítico no contexto da Educação Profissional, Científica e Tecnológica, com foco no desenvolvimento de competências basilares a partir de uma revisão da literatura científica. Para isso, delimita-se como objetivos específicos: avaliar de que modo o uso da IA influencia o processo de formação da análise crítica; analisar como a utilização não mediada da inteligência artificial afeta a autonomia intelectual; refletir sobre o impacto da terceirização cognitiva e a consequente geração de dívida cognitiva no processo de aprendizagem propedêutica.

Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se uma revisão integrativa das pesquisas que discorrem conjuntamente com todos os eixos analíticos definidos. Assim, procedeu-se à seleção de estudos que dialogassem diretamente com os objetivos específicos, a fim de construir uma análise fundamentada e coerente com a problemática investigada. Portanto, esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com procedimento metodológico de revisão bibliográfica integrativa, orientando-se por uma perspectiva exploratória, descritiva e crítica na interpretação dos achados da literatura.

A partir dos resultados do presente trabalho, espera-se compreender as limitações do uso da inteligência artificial na Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Dessa forma, o processo de aprendizagem propedêutica para a politécnica poderá ser aperfeiçoado por meio de uma mediação assertiva frente aos LLM (*Large Language Models*), modelo de IA generativa comercialmente conhecido como ChatGPT, Gemini, Claude, entre outros. Sob esta ótica, o estudo visa fornecer subsídios teóricos para a reflexão de práticas pedagógicas que preservem o engajamento cognitivo dos estudantes e reduzam riscos da geração de dívida cognitiva, a fim de fortalecer a autonomia intelectual, o desenvolvimento profissional e a formação social dos discentes.

Metodologia

Visando ao cumprimento dos objetivos propostos, empreendeu-se uma revisão integrativa da literatura, abrangendo produções científicas que contemplassem, de forma articulada, todos os objetivos específicos delineados neste estudo. O processo de seleção dos estudos pautou-se pelo critério de pertinência temática, privilegiando pesquisas que estabelecessem interlocução direta com a questão norteadora da

investigação, de modo a viabilizar uma análise consistente, fundamentada e epistemologicamente coerente com a problemática central aqui examinada.

Nesse sentido, a presente pesquisa estrutura-se a partir de uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, orientada por uma postura analítica crítica na interpretação e na compilação dos achados identificados na literatura especializada. Para tanto, o raciocínio hipotético-dedutivo orienta a investigação ao partir da hipótese de que a integração da inteligência artificial nos processos educacionais influencia diretamente o desenvolvimento das competências basilares dos estudantes, na medida em que impacta a constituição de sua práxis formativa. A partir dessa hipótese, buscou-se confrontar, na literatura científica recente, os diferentes posicionamentos, evidências e interpretações acerca dos impactos da IA sobre o pensamento crítico, interpretando tais implicações no contexto da Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Para isso, inicialmente, adotou-se uma combinação estruturada de descritores em inglês, organizados por operadores booleanos, a saber: (“artificial intelligence”) AND (“critical thinking”) AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact); a execução desse descritor foi restrita ao campo resumo dos estudos, conforme técnica do acervo de cada editora, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Descritor booleano para cada editora.

Scopus Elsevier (Scopus)	Web of Science Clarivate (WoS)
ABS (“artificial intelligence”) AND (“critical thinking”) AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact))	AB= (“artificial intelligence”) AND (“critical thinking”) AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact))

Fonte: autor (2026).

A busca foi conduzida, inicialmente, no Google Acadêmico. Todavia, diante do volume extenso e heterogêneo de resultados e, sobretudo, da impossibilidade de aplicação de filtros robustos, como tipo do documento, e da ausência de recursos de exportação de metadados (títulos, autores, resumos e DOI), indispensáveis à avaliação da pertinência temática do *corpus*, optou-se por descartar esse repositório. Por consequência, a busca concentrou-se nos repositórios científicos de conteúdo assinado, disponíveis e indexados nas plataformas *Scopus Elsevier* (Scopus) e *Web of Science Clarivate* (WoS), com acesso mediante autenticação no Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo serviço da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). A escolha de acessar os acervos a partir do Portal de Periódicos da CAPES justifica-se por se tratar do maior acervo digital da América Latina, constituindo uma estrutura nacional crítica para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil, que reúne e viabiliza o acesso a conteúdos produzidos nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais (Brasil, 2020). Essa estratégia visou contemplar tanto estudos oriundos da educação quanto pesquisas da área de computação sobre a interação humano-computador que investigam o uso de IA em contextos de aprendizagem.

O retorno inicial na data da busca apresentou, na base WoS, 361 documentos e, no acervo Scopus, resultou em 674 estudos. Na sequência aplicou-se o filtro, em ambas as editoras, para o tipo de documento “artigo” e o filtro de ano, para considerar apenas publicações dos últimos três anos. Como resultado, após esses filtros, foram apresentados, pela editora WoS, 252 documentos e, pela editora Scopus, 330.

Figura 1 - Histórico de busca no *site* da editora Web of Science Clarivate (WoS).

Search History		Saved Searches
Combine queries ➔		
☐	2 ABS (("artificial intelligence") AND ("critical thinking") AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , "2023") OR LIMIT-TO (PUBYEAR , "2024") OR LIMIT-TO (PUBYEAR , "2025") OR LIMIT-TO (PUBYEAR , "2026"))	330 results Set alert More
	Show less ^	
☐	1 ABS (("artificial intelligence") AND ("critical thinking") AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact))	674 results Set alert More
	Show less ^	

Fonte: autor (2026).

 Figura 2 - Histórico de busca no *site* da editora Scopus Elsevier (Scopus).

Type	Search Query and Results	Database	Results	Actions
Current session Export ^				
☐ Search	("artificial intelligence") AND ("critical thinking") AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact) (Abstract) and Article (Document Types) and 2026 or 2025 or 2024 or 2023 (Publication Years)	Web of Science Core Collection	252	Link Edit Show editions Alert
	11:05 AM			
☐ Search	("artificial intelligence") AND ("critical thinking") AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact) (Abstract)	Web of Science Core Collection	361	Link Edit Show editions Alert
	10:13 AM			

Fonte: autor (2026).

Desses resultados, realizou-se a exportação do título, autor, ano, resumo e DOI das publicações em formato de planilha, o que viabilizou a identificação das publicações em comum nas duas editoras. O método de correspondência para identificar a interseção do *corpus* entre as duas bases operou em dois estágios: primeiro por DOI e, quando este estava ausente em algum dos registros, por normalização de título como critério secundário. Esse procedimento resultou em 202 artigos indexados simultaneamente nas duas bases. Somando-se a esse conjunto, os 126 estudos exclusivos da Scopus e os 49 exclusivos da WoS constituíram um *corpus* total de 377 publicações únicas, sem duplicatas, sobre as quais foram aplicados os critérios de seleção descritos a seguir.

O processo de seleção dos estudos foi refinado mediante a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, com o objetivo de garantir que o *corpus* final respondesse diretamente à questão norteadora da investigação. Como critério de inclusão, foram selecionados estudos que, com base no campo resumo, abordassem, de forma articulada e cumulativa, os seguintes eixos analíticos: inteligência artificial, aprendizagem ou capacidade cognitiva e o desenvolvimento do pensamento crítico,

em correspondência direta com os eixos temáticos estruturados neste artigo. Foram considerados tanto estudos de natureza teórica quanto de natureza empírica, desde que apresentassem contribuição direta para a compreensão da problemática investigada no contexto educacional.

Os critérios de exclusão operaram em dois níveis. No primeiro nível, foram excluídos os estudos cujos resumos abordavam a inteligência artificial exclusivamente sob perspectivas técnicas ou industriais, sem estabelecer relação com processos de aprendizagem ou desenvolvimento cognitivo, como, por exemplo, publicações voltadas ao diagnóstico clínico, processamento de imagens médicas, sistemas de recomendação comercial e visão computacional, sem interface com o contexto formativo investigado. No segundo nível, foram excluídos os estudos que, embora situados em contexto educacional, não articulavam o uso da IA com o desenvolvimento ou o comprometimento do pensamento crítico, não estabelecendo interlocução com a questão norteadora da pesquisa.

Os estudos selecionados foram organizados em cinco eixos temáticos, a fim de permitir estruturar a discussão subsequente deste artigo. O *corpus* selecionado foi, posteriormente, agrupado em núcleos analíticos voltados à interpretação da relação entre a IA e o processo de formação do conhecimento, aplicado ao contexto da EPCT. Essa organização permitiu articular os achados em torno dos seguintes eixos: formação propedêutica nas competências basilares (Eixo I), desenvolvimento da capacidade cognitiva (Eixo II), IA como ferramenta e tecnologia (Eixo III), grandes modelos de linguagem no processo educacional (Eixo IV) e pensamento crítico e a mitigação da dívida cognitiva (Eixo V), garantindo correspondência direta com a questão investigativa.

Com os eixos temáticos estabelecidos e o *corpus* empírico definido, utilizou-se do LLM da inteligência artificial Claude (Anthropic) como ferramenta auxiliar de apoio ao refinamento analítico e à organização temática dos estudos, preservando-se a condução interpretativa, os critérios de rastreabilidade metodológica e a autoria acadêmica (Monteiro; Assis, 2025). Esse refinamento buscou classificar o alinhamento contextual entre os estudos selecionados, os eixos temáticos definidos e as respectivas palavras-chave exigidas nos resumos para cada eixo analítico. Desta forma, essa mecânica possibilitou a instrumentalização da IA para a aplicação cumulativa desses critérios sobre as 377 publicações únicas. O resultado viabilizou ranquear as publicações com pontuação que indicasse o nível de aderência aos eixos.

Em razão da elevada amplitude dos estudos identificados, aplicou-se um critério de delimitação por representatividade temática: para cada eixo de análise, foram retidos os quatro estudos com maior aderência, conforme a classificação obtida na etapa anterior. Esse procedimento fundamenta-se no princípio da saturação teórica, entendida como o ponto a partir do qual os estudos adicionais tendem a replicar constructos e achados já contemplados, sem acrescentar nova contribuição interpretativa à questão norteadora (Falqueto; Farias; Hoffmann, 2018). A delimitação por eixo buscou priorizar produções com maior convergência conceitual em relação à problemática investigada e assegurar equilíbrio entre os núcleos temáticos.

A sistematização de todas as etapas percorridas nesta revisão integrativa, desde a busca inicial até a composição do *corpus* final, está sintetizada no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Fluxo metodológico da pesquisa.

Etapa	Procedimento e Descrição
1. Fundamentação e Abordagem	Revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa, natureza exploratória e descritiva e raciocínio hipotético-dedutivo.

Etapa	Procedimento e Descrição
2. Estratégia de Busca	Busca nas bases Scopus (Elsevier) e Web of Science (Clarivate) via Portal de Periódicos da CAPES, utilizando o descritor: (“artificial intelligence”) AND (“critical thinking”) AND (learning OR cognitive*) AND (effect OR impact) no campo resumo.
3. Triagem Inicial	De 1.035 resultados brutos, o filtro para o tipo de documento “artigo” e o recorte temporal dos últimos três anos foram aplicados, resultando em 582 documentos (330 na Scopus e 252 na WoS).
4. Consolidação do <i>Corpus</i>	Identificação de duplicatas por DOI e título. O processo resultou em um corpus de 377 publicações únicas.
5. Filtro de Aderência (IA Claude)	Uso da IA Claude como ferramenta instrumental para processar os 377 resumos e atribuir uma pontuação de aderência baseada nos eixos analíticos e palavras-chave definidas.
6. Aplicação de Critérios (Inclusão/Exclusão)	Inclusão: estudos que articulam IA, aprendizagem e pensamento crítico. Exclusão: estudos estritamente técnicos/industriais ou sem interface com o pensamento crítico.
7. Seleção Final e Saturação	Delimitação por saturação teórica e representatividade temática: selecionando os 4 estudos com maior pontuação por eixo, totalizando 20 estudos finais organizados em 5 eixos.

Fonte: autor (2026).

Consequentemente, diante da definição dos cinco eixos temáticos e da delimitação de quatro estudos por eixo, resultou na seleção de vinte estudos, os quais respondem diretamente à questão investigativa e guardam relação direta com os objetivos desta revisão. Esses estudos são descritos a seguir, conforme sistematizado no Quadro 3.

Quadro 3 - Mapeamento temático dos estudos selecionados.

Nº	Título	Autor(es)	Ano	Eixo Temático
1	Generative Artificial Intelligence Amplifies the Role of Critical Thinking Skills and Reduces Reliance on Prior Knowledge While Promoting In-Depth Learning	Zhao, G. <i>et al.</i>	2025	Eixo I — Formação Propedêutica nas Competências Basilares
2	Investigating generative artificial intelligence's role in logo design pedagogy: effects on learning experience and outcomes	Gu, M. <i>et al.</i>	2026	Eixo I — Formação Propedêutica nas Competências Basilares
3	Scaffolding Generative AI as a Tutor: A Quasi-Experimental Study of Learning Outcomes and Motivational, Cognitive and Metacognitive Processes	Melanou, C; Beege, M.	2026	Eixo I — Formação Propedêutica nas Competências Basilares
4	Vocational Education students' beliefs about the use of generative artificial intelligence in teaching and learning	Cabellos, B. <i>et al.</i>	2026	Eixo I — Formação Propedêutica nas Competências Basilares
5	Between autonomy and automation: reflections on GAI and education	Specht, AL; Gonçalves, DS.	2026	Eixo II — Desenvolvimento da Capacidade Cognitiva
6	Can Generative AI and ChatGPT Outperform Humans on Cognitive-Demanding Problem-Solving Tasks in Science?	Zhai, X. <i>et al.</i>	2026	Eixo II — Desenvolvimento da Capacidade Cognitiva

Nº	Título	Autor(es)	Ano	Eixo Temático
7	From Artificial Intelligence to Real Dummies	Vivian, R.	2025	Eixo II — Desenvolvimento da Capacidade Cognitiva
8	Protecting Human Cognition in the Age of AI	Singh, A. <i>et al.</i>	2025	Eixo II — Desenvolvimento da Capacidade Cognitiva
9	A Critical Scholarly Conversation with Tony Bates: Insights on the Future of Online and Distance Education	Bates, T; Bozkurt, A.	2025	Eixo III — IA como Ferramenta e Tecnologia
10	A Reading of Artificial Intelligence Technologies in Terms of Philosophy of Education: Potentials and Risks	Özalp, H.	2024	Eixo III — IA como Ferramenta e Tecnologia
11	Bridging the knowledge-skill gap: The role of large language model and critical thinking in education	Yuxian, J.	2024	Eixo III — IA como Ferramenta e Tecnologia
12	Generative AI's Impact on Critical Thinking: Revisiting Bloom's Taxonomy	Gonsalves, C.	2026	Eixo III — IA como Ferramenta e Tecnologia
13	ChatGPT: The Challenges It Presents for Writing Assignments	Meishar-Tal, H.	2024	Eixo IV — Grandes Modelos de Linguagem no Processo Educacional
14	Implementing a proposed framework for enhancing critical thinking skills in synthesizing AI-generated texts	Yusuf, A. <i>et al.</i>	2024	Eixo IV — Grandes Modelos de Linguagem no Processo Educacional
15	Prompting Minds: Evaluating how Students Perceive Generative AI's Critical Thinking Dispositions Oliveira, Luciana; Tavares, Celia; Strzelecki, Artur; Silva, Manuel	Oliveira, L. <i>et al.</i>	2025	Eixo IV — Grandes Modelos de Linguagem no Processo Educacional
16	Shortcut to Knowledge or Shortcut to Thinking? Investigating AI-Induced Metacognitive Laziness in Future Doctors	Sabqat, M. <i>et al.</i>	2025	Eixo IV — Grandes Modelos de Linguagem no Processo Educacional
17	AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking	Gerlich, M.	2025	Eixo V — Pensamento Crítico e Mitigação da Dívida Cognitiva
18	ChatGPT: The cognitive effects on learning and memory	Bai, L. <i>et al.</i>	2023	Eixo V — Pensamento Crítico e Mitigação da Dívida Cognitiva
19	How Generative AI Influences Students' Self-Regulated Learning and Critical Thinking Skills? A Systematic Review	Sardi, J. <i>et al.</i>	2025	Eixo V — Pensamento Crítico e Mitigação da Dívida Cognitiva
20	The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review	Zhai, C. <i>et al.</i>	2024	Eixo V — Pensamento Crítico e Mitigação da Dívida Cognitiva

Fonte: autor (2026).

Além do *corpus* empírico constituído pelos artigos selecionados a partir dos critérios de busca e seleção anteriormente descritos, foi incorporado um *corpus* conceitual de fundamentação teórica relevante para a sustentação analítica da

problemática investigada. Trata-se de produções que sustentam os eixos estruturantes da discussão. Esse arcabouço é composto por Saviani (1989), Vygotsky (1991), Jonassen (1992), Lévy (1993), Postman (1994), Baccega (1998), Piaget (1999), Perrenoud (2002), Ciavatta (2014), Padmanabha (2018), Arrieta *et al.* (2020), Ribeiro e Santos (2020) e Santaella e Kaufman (2024). Portanto, essa adoção metodológica dual garante que as análises sobre os impactos da inteligência artificial não se limitem a um determinismo tecnológico recente, mas sejam solidamente contextualizadas nas matrizes da Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Por fim, registra-se que o modelo de LLM da inteligência artificial Claude, especificamente na variante Sonnet (versão 4.6), desenvolvido pela Anthropic, foi empregado, em caráter instrumental, na revisão gramatical, na verificação anafórica e no aprimoramento da coesão lexical do texto produzido. Em todas as interações, os comandos submetidos à plataforma estabeleciam, de forma expressa, a diretriz de realizar o mínimo de intervenções necessárias, a fim de preservar a redação original e a estrutura argumentativa. Esse uso restringiu-se, portanto, à dimensão formal da linguagem, não interferindo no conteúdo analítico, nos juízos interpretativos nem nas escolhas argumentativas que constituem a autoria acadêmica deste trabalho, em consonância com os parâmetros éticos de uso de inteligência artificial na produção científica (Monteiro; Assis, 2025).

A propedêutica nas competências basilares

O domínio dos princípios fundamentais de uma competência é condição essencial para a consolidação de uma base conceitual profícua, capaz de sustentar a construção de conhecimentos com profundidade técnica e promover um desenvolvimento profissional escalável. No âmbito da Educação Profissional, Científica e Tecnológica, essa base assume caráter estruturante, pois sustenta não apenas a apropriação de conhecimentos mediante uma aprendizagem propedêutica cumulativa, mas a formação de uma autonomia intelectual progressiva, entendida como a capacidade de mobilizar, analisar, ressignificar saberes e construir argumentos próprios em contextos diversos. Nesse sentido, pesquisas no campo da aprendizagem profunda com suporte de inteligência artificial indicam que a ausência de bases conceituais sólidas favorece a aceitação acrítica de respostas produzidas por sistemas de IA. Assim, o estudo demonstra que, quando o estudante utiliza-se de respostas prontas de LLM sem o domínio do conhecimento prévio, o processo de aprendizagem em profundidade é comprometido (Zhao *et al.*, 2025). Em extensão a esse argumento, investigação empírica em educação criativa demonstrou que discentes sem proficiência técnica prévia tendem a aceitar passivamente as saídas geradas pela IA, comprometendo a qualidade dos resultados finais, o que reforça a centralidade do conhecimento fundante para o uso crítico dessas ferramentas (Gu *et al.*, 2026).

Essa estrutura formativa é a premissa da formação politécnica que, no percurso formativo da EPCT, busca superar a fragmentação entre formação técnica e formação intelectual. Conforme Saviani (1989), a politécnica se opõe à simples polivalência instrumental, pois seu objetivo não é formar um trabalhador versátil em procedimentos, mas um sujeito que domina os princípios gerais que estão na base de toda a produção moderna, isto é, que compreende o *porquê* da técnica, e não apenas *como* executá-la. Essa distinção define o perfil do egresso da EPCT como um profissional capaz de analisar, adaptar e inovar diante de situações inéditas em sua experiência, mobilizando as competências basilares subjacentes à sua prática para construir soluções originais; o estudante que não os consolidou, por sua vez, depende

de um repertório de respostas prontas. Corroborando essa perspectiva, Cabellos, De Almada e Pozo (2026) destacam que abordagens centradas apenas na reprodução de conteúdos e na obtenção rápida de respostas por meio da IA tendem a fomentar o desenvolvimento de competências basilares rasas.

Diante da omnilateralidade esperada na formação politécnica, princípio que Ciavatta (2014) afirma ser intrínseco à EPCT, a consolidação das competências basilares está indissociavelmente vinculada ao engajamento ativo do sujeito em processos de elaboração cognitiva. A evidência empírica proveniente da educação criativa reforça esse entendimento ao demonstrar que a dependência excessiva de tecnologias generativas está associada ao enfraquecimento do pensamento independente, com impacto negativo particularmente pronunciado entre aprendizes que ainda não consolidaram as competências fundantes de sua área de formação (Gu *et al.*, 2026). Nesse sentido, a problematização e a reflexão desempenham papel central na construção de uma aprendizagem profunda e duradoura, condição que, por sua vez, torna as competências basilares resistentes à terceirização cognitiva promovida pela inteligência artificial (Melanou; Beege, 2026).

Desenvolvimento da capacidade cognitiva

O desenvolvimento da capacidade cognitiva na formação propedêutica aplicada na Educação Profissional, Científica e Tecnológica não deve ser compreendido como um fenômeno isolado, mas como uma tríade que envolve a estruturação interna do sujeito, a mediação externa e o ambiente técnico no qual ambos operam. A convergência deste eixo estrutural, defendida, respectivamente, por Piaget, Vygotsky e Lévy, aponta para a mesma direção argumentativa, cujo resultado esperado é o conhecimento, que cabe aqui distinguir de informação. Para efeito deste artigo, a informação é aqui compreendida como um conjunto de elementos ou conceitos isolados, fragmentados e de natureza volátil; enquanto o conhecimento não se reduz à mera acumulação destes dados, ele emerge do esforço cognitivo de consolidação, organização, contextualização e capacidade de recuperação dessas informações, em consonância com a perspectiva de Baccega (1998) e com o modelo clássico de Dado-Informação-Conhecimento-Sabedoria (Data Information Knowledge Wisdom – DIKW), exposto por Ribeiro e Santos (2020). Essa distinção torna-se ainda mais relevante diante da ascensão das inteligências artificiais, uma vez que tais tecnologias são capazes de sintetizar grandes volumes de informação em respostas coerentes e acessíveis, sem que isso implique necessariamente a internalização cognitiva do conteúdo pelo estudante.

Nessa direção, Piaget (1994) fundamenta a capacidade cognitiva como um processo interno de construção e reorganização de esquemas mentais. Para o autor, isso ocorre por meio da mobilização de três mecanismos interdependentes: a assimilação, pela qual novas informações são incorporadas às estruturas mentais preexistentes; a acomodação, pela qual essas estruturas se reorganizam diante de situações que resistem à assimilação imediata, e a equilíbrio, que designa o processo regulador pelo qual o organismo cognitivo busca restabelecer o equilíbrio entre os esquemas mentais e a realidade. Tal dinâmica implica que o desenvolvimento cognitivo genuíno tem bases fundamentalmente endógenas e exige o enfrentamento de situações de desequilíbrio – aquilo que é pedagogicamente reconhecido como dificuldades desejáveis. Assim, mecanismos que suprimam rotineiramente esse esforço tendem a comprometer esse processo de construção interna, impedindo o cérebro de reorganizar os próprios esquemas. Essa perspectiva encontra respaldo em investigações empíricas recentes: Singh *et al.* (2025), demonstram que a celeridade

das respostas sintetizadas pelos modelos de LLM tende a suprimir os momentos de perplexidade, incerteza e dissonância cognitiva que são condições necessárias ao engajamento reflexivo profundo, reduzindo as oportunidades para que processos como análise, avaliação e metacognição se desenvolvam; Vivian (2025), por sua vez, em observação longitudinal de dois anos com estudantes de ciência da computação, constata que as tecnologias de IA permitem ao discente contornar todas as etapas pedagógicas de aquisição do conhecimento, tornando o esforço de elaboração uma etapa progressivamente descartável. Tal formulação permite compreender que a aprendizagem não se reduz à recepção de informações, mas depende de um trabalho ativo de elaboração, reorganização e estabilização das estruturas cognitivas mediante a aplicação das informações produzidas para posterior consolidação do conhecimento.

De modo complementar, a abordagem de Vygotsky (1998) amplia essa perspectiva ao sustentar que a capacidade cognitiva ocorre na mediação semiótica e social. Para o autor, o desenvolvimento cognitivo pleno se manifesta na zona de desenvolvimento proximal (ZDP), isto é, o hiato entre o que o estudante consegue realizar sozinho e o que precisa realizar com o auxílio de uma mediação. Dessa forma, a qualidade da mediação, seja ela pedagógica, instrumental ou tecnológica, é determinante para definir se a interação promove o avanço cognitivo do sujeito ou se, ao contrário, substitui o esforço que deveria ser seu, enfraquecendo o desenvolvimento que a ZDP pressupõe, levando a uma dívida cognitiva. Essa lógica de substituição é precisamente o que Specht e Gonçalves (2026) denominam zona de não desenvolvimento proximal (ZNDP): o espaço em que a tecnologia, operando como substituto integral do processo cognitivo, em vez de mediar, transporta o discente diretamente ao resultado final, inibindo a metacognição e a autorregulação que a ZDP pressupõe.

Por fim, a articulação entre a construção interna de esquemas cognitivos proposta por Piaget e a mediação externa formulada por Vygotsky encontra o seu horizonte na noção de ecologia cognitiva. Lévy (1993) propõe este conceito ao argumentar que as tecnologias intelectuais não se limitam a instrumentos auxiliares: elas constituem o próprio ambiente no qual os processos cognitivos se organizam, distribuem-se e se transformam, alterando as condições sob as quais o sujeito assimila, acomoda e internaliza o conhecimento, uma perspectiva que traz à luz a necessidade de distinção entre ferramentas e tecnologias, aspecto que será abordado em seção própria deste estudo. Singh *et al.* (2025) argumentam que os LLM não apenas ampliam o acesso à informação, mas reconfiguram os próprios modos de pensar, aprender e raciocinar, alterando processos de atenção, memória, reflexão e tomada de decisão. Depreende-se, assim, que a história da cognição é indissociável da evolução das ferramentas e tecnologias que utilizamos para pensar.

Em termos concretos, quando uma tecnologia intelectual como um LLM assume operações que correspondem ao núcleo dos processos de equilíbrio piagetianos ou das trocas constitutivas da ZDP vygotskiana, em vez de ampliar a capacidade cognitiva do sujeito, tende a reconfigurar a ecologia na qual essa capacidade deveria se desenvolver, deslocando para fora do sujeito o esforço, que é condição essencial à sua aprendizagem. Esse deslocamento não é apenas teórico: Zhai, Nyaaba e Ma (2025) oferecem sustentação empírica a essa afirmação ao demonstrar que o modelo de inteligência artificial ChatGPT foi capaz de superar consistentemente os estudantes em tarefas científicas de elevada demanda cognitiva presentes nas avaliações científicas norte-americanas NAEP (*National Assessment of Educational Progress*), mantendo desempenho elevado mesmo diante do aumento da complexidade das

tarefas, ao contrário dos alunos humanos, cujo desempenho exige capacidade crescente à medida que a complexidade aumenta. Tal assimetria evidencia que a IA não acessa o conhecimento pelo mesmo percurso de esforço cognitivo que o humano percorre, o que significa que sua utilização como substituta, e não como mediadora, priva o discente exatamente das operações de maior valor formativo. Singh *et al.* (2025), adicionalmente, identificam que o uso frequente de LLM apresenta correlação negativa significativa com as habilidades de pensamento crítico, sendo o *offloading* cognitivo, isto é, a delegação sistemática de tarefas cognitivas à IA, o fator mediador desse declínio. Ao integrar Piaget e Vygotsky a Lévy, compreende-se que, embora a inteligência artificial redefina o ambiente de pensamento, as leis do desenvolvimento cognitivo humano permanecem dependentes do esforço e da mediação.

Portanto, no contexto da Educação Profissional, Científica e Tecnológica, é precisamente esta dinâmica de esforço contínuo diante do desequilíbrio cognitivo e a adequada mediação que favorece ao discente o desenvolvimento de sua identidade intelectual e a sua permanência como ator ativo nesta ecologia sociotécnica, pois é a capacidade de enfrentar e superar desafios cognitivos em seu percurso formativo que representa uma das condições centrais para habilitá-lo à inovação e à resolução autônoma dos impasses no mundo do trabalho em sua práxis. Quando a IA antecipa essas respostas, tende a restringir a exploração intelectual independente e a consolidar uma dependência algorítmica em detrimento da autonomia intelectual. Vivian (2025) sinaliza essa preocupação ao advertir que a inteligência artificial traz o risco de comprometer tanto a capacidade dos estudantes de pensar criticamente, quanto de produzir criatividade com autonomia.

Consequentemente, a supressão desse esforço ou, ainda, a mediação inadequada carrega o risco de não apenas comprometer a autonomia intelectual esperada pelo egresso da EPCT, mas também de representar um retrocesso incompatível com o perfil omnilateral ao qual essa modalidade de ensino visa.

Ferramentas e tecnologias

A distinção entre ferramentas e tecnologias é de natureza ontológica, não meramente técnica ou semântica. A sua compreensão é imprescindível para qualquer análise sobre a inserção da inteligência artificial nos processos formativos da Educação Profissional, Científica e Tecnológica. As ferramentas, aplicando o entendimento de Jonassen (1992), operam como extensões da capacidade humana voltadas à execução de tarefas específicas, mantendo a autonomia do usuário, sem alterar, de modo substancial, a estrutura dos processos cognitivos subjacentes. Ao passo que as tecnologias possuem um caráter estruturante que remodela os próprios ambientes nos quais pensamos, trabalhamos e nos relacionamos, modificando, inclusive, as condições de escolha e de ação. Esse conceito é corroborado por Postman (1994), ao argumentar que “as novas tecnologias mudam aquilo que entendemos como conhecimento e verdade; elas alteram hábitos de pensamento profundamente enraizados, que dão a uma cultura seu senso de como é o mundo”. Desse modo, compreender essa dualidade permite avaliar quando um recurso atua como apoio instrumental ou quando passa a ditar a própria dinâmica do aprendizado sociotécnico.

A transição empírica de uma ferramenta de apoio para uma tecnologia estruturante evidencia-se na reconfiguração dos fins das atividades humanas, aspecto que posiciona a IA como a inflexão tecnológica mais profunda da contemporaneidade. Como ferramenta, a caneta, por exemplo, potencializa a comunicação na forma escrita, sem redefinir sua natureza; o correio eletrônico foi disruptivo na ampliação do

seu alcance e velocidade. Já as redes sociais, como tecnologia, operaram uma ruptura de natureza distinta, pois não ampliaram a comunicação, mas reconfiguraram o que se entende por interação humana, alterando os próprios fins da relação social. Essa interpretação aproxima-se do que propõe Özalp (2024), ao afirmar que a inteligência artificial deve ser compreendida como uma tecnologia educacional capaz de alterar não apenas os meios de acesso à informação, mas também as formas pelas quais o conhecimento é organizado, consumido e incorporado aos processos de aprendizagem.

Neste contexto, a inteligência artificial representa uma ruptura epistêmica: ao oferecer não apenas a execução de tarefas, mas também a formulação, a síntese e o julgamento, ela assume operações que constituem o núcleo do desenvolvimento intelectual, o que converge com a compreensão de Lévy (1993) sobre as tecnologias da inteligência e seus efeitos sobre os processos cognitivos. Nos termos do autor, a IA pode ser compreendida como o estágio mais recente das tecnologias da inteligência: ela não é uma ferramenta passiva, mas um agente que reconfigura a ecologia cognitiva, transformando a inteligência humana em uma simbiose técnica com a inteligência artificial. Esse processo de reconfiguração comporta riscos formativos concretos: conforme Gonsalves (2024), ao demonstrar que, quando o estudante delega aos LLM as etapas de formulação, síntese e avaliação, operações que deveriam ser constitutivas de sua aprendizagem, o resultado é um conhecimento superficial, desprovido do engajamento ativo e que compromete o desenvolvimento de habilidades analíticas independentes.

Se hoje é possível produzir textos, resolver problemas complexos e tomar decisões analíticas sem qualquer domínio conceitual prévio, essa possibilidade não representa uma evolução da capacidade intelectual humana, mas sua substituição pela tecnologia. Nessa direção, Jin (2025) evidencia que a inteligência artificial, quando empregada sem mediação pedagógica orientada, tende a favorecer a aquisição de informação declarativa: o “saber o quê”, sem impacto sobre o conhecimento procedimental e atitudinal: o “saber por quê”, que é precisamente aquele que a aprendizagem politécnica busca consolidar. Logo, isso demonstra que a capacidade técnica genuína não decorre exclusivamente do uso da IA em si, mas advém da produção de conhecimento prévio.

Posta esta inflexão tanto tecnológica quanto pedagógica, a integração da IA no itinerário formativo da EPCT exige uma mediação intencional capaz de subordiná-la à condição instrumental. Sob essa perspectiva, Bates e Bozkurt (2025) argumentam que os atuais modelos de LLM tendem a favorecer práticas pedagógicas centradas na entrega imediata de conteúdo e respostas desprovidas de profundidade epistemológica, reforçando uma lógica tecnológica de consumo rápido da informação. Assim, quando utilizada sem mediação, a IA deixa de operar como ferramenta e passa a estruturar o próprio modo como o estudante aprende e interage com o conhecimento, resultado que caracteriza o uso da inteligência artificial como tecnologia estruturante, e não como ferramenta subordinada ao itinerário formativo do discente, o que, no contexto da EPCT, representa o risco mais grave: o de reduzir a aprendizagem à recepção passiva de respostas, esvaziando o processo formativo de sua função estruturante.

Isso significa que, embora a IA se manifeste como uma tecnologia que reconfigura a concepção do saber, para que o seu uso prático na formação politécnica seja profícuo, ela deve ser aplicada de modo a preservar a sua função instrumental: ela pode e deve operar como ferramenta nas mãos de quem já previamente consolidou os fundamentos conceituais que ela pode mobilizar, preservando, assim,

o esforço cognitivo essencial para o desenvolvimento das competências basilares, que são o alicerce estruturante do pensamento crítico do aluno. Portanto, em convergência com Bates e Bozkurt (2025), a mediação intencional é condição necessária para que a inteligência artificial atue como ferramenta a serviço do desenvolvimento das competências basilares do estudante.

Grandes modelos de linguagem da inteligência artificial

Sob uma definição simplista, podemos descrever Grandes Modelos de Linguagem (*Large Language Models* – LLM) como sistemas de IA generativa que constituem modelos treinados em larga escala sobre extensas fontes textuais, com o objetivo de modelar padrões linguísticos da linguagem humana; essa tecnologia simula coerência sintática e compreensão semântica, conforme conceituam Santaella e Kaufman (2024). Em função da sua elevada capacidade de inferência probabilística, esse modelo de inteligência artificial possui um diferencial que permite capturar nuances, distinguir a fluidez de uma conversa e gerar respostas que supostamente fazem sentido (Santaella; Kaufman, 2024). Ainda assim, faz-se necessário compreender que este modelo de IA apresenta ausência de abstração, de raciocínio e de factualidade, mesmo quando a textualidade transmite criatividade, empatia ou alguma emoção – essas qualidades são exclusivamente humanas. Esse reconhecimento encontra respaldo empírico em Oliveira *et al.* (2025), cujos resultados demonstraram que estudantes universitários atribuíram ao ChatGPT a pontuação mais baixa precisamente na dimensão de “busca pela verdade”, conferindo ao domínio da veracidade as percepções mais neutras ou levemente negativas dentre as seis disposições avaliadas, o que indica que, mesmo na perspectiva dos próprios alunos, a capacidade de factualidade e de reflexão crítica dos LLM é reconhecidamente limitada. Conclui-se, portanto, que projetar nessas tecnologias atributos humanos, como raciocínio ou consciência moral, constitui um equívoco conceitual que ignora sua natureza puramente estatística. Tais resultados distinguem a memorização probabilística desses modelos, baseada em correlações estatísticas para prever qual será a próxima palavra, da inferência analítica própria da capacidade humana, a qual exige compreensão semântica e raciocínio crítico, algo que a mera predição estatística não consegue realizar.

Outro ponto relevante é que, pelo fato de o LLM produzir resultados baseados em inferências probabilísticas, e não em compreensão semântica, pode ocorrer um fenômeno chamado de alucinação da inteligência artificial. Os autores Arrieta *et al.* (2020) explicam que esse fenômeno é caracterizado quando são geradas respostas factualmente incorretas, decorrentes de extrapolações estatísticas imprecisas, inerentes ao mecanismo probabilístico desses modelos de IA, que realiza associações estatísticas entre palavras. Essa problemática é corroborada por Meishar-Tal (2024), ao constatar que esse modelo não revela adequadamente as suas fontes de informação e, quando instado a fornecê-las, pode criar referências fabricadas, tornando desafiadora a avaliação crítica do conteúdo gerado, fenômeno destacado pela autora como particularmente grave para estudantes sem uma formação propedêutica adequada.

Esses resultados, com alta verossimilhança e elevado grau de plausibilidade linguística, podem ou não estar fora de nexos, mas destituídos de correspondência com a realidade, de tal modo que induzem a aceitá-las como precisas e verdadeiras. Tal fenômeno, alucinação da IA, na medida em que conduz o discente ao erro por meio de uma construção argumentativa aparentemente válida, por se apresentarem sintaticamente consistentes e semanticamente coerentes, caracteriza-se

adequadamente como paralogismo. Isso ocorre pela ausência de intencionalidade nos LLM, não cabendo, assim, enquadrar como sofismo, por não haver dolo. Nesse sentido, Sabqat *et al.* (2025) identificaram o chamado viés de automação, mecanismo pelo qual os estudantes, em especial os iniciantes, tendem a aceitar as respostas da inteligência artificial sem questionamento crítico, o que amplifica o risco do paralogismo no contexto educacional, pois a plausibilidade linguística da resposta gerada reduz o impulso metacognitivo de verificação.

Logo, essa mecânica algorítmica evidencia a ausência de capacidades inerentes à cognição humana, como a abstração e o raciocínio, operando em um vácuo intelectual que exige do discente da EPCT um pleno desenvolvimento do pensamento crítico para proteção da sua autonomia intelectual. Esse imperativo é convergente com os achados de Yusuf *et al.* (2024), os quais demonstraram empiricamente que, sem treinamento estruturado em habilidades de pensamento crítico, os estudantes tendem a consumir passivamente os textos gerados pelos LLM, comprometendo capacidades cognitivas de ordem superior, tais como a análise em profundidade, a integração de perspectivas e a argumentação coerente: competências centrais à formação propedêutica, que, por sua vez, alicerça uma competência basilar robusta.

Pensamento crítico e a mitigação da dívida cognitiva

A crescente incorporação de tecnologias de inteligência artificial nos ambientes educacionais introduz uma inflexão significativa no processo formativo da Educação Profissional, Científica e Tecnológica, ao possibilitar a externalização de operações cognitivas que constituem o núcleo do desenvolvimento intelectual, conforme foi discutido anteriormente, e esse fenômeno é descrito na literatura recente como terceirização cognitiva (*cognitive offloading*), isto é, a delegação de processos cognitivos a suportes externos (Gerlich, 2025). Portanto, tal dinâmica tende a reconfigurar a relação entre sujeito e conhecimento, deslocando o foco da construção do saber para o mero acesso à informação, comprometendo, assim, a internalização dos esquemas cognitivos necessários ao desenvolvimento do pensamento crítico, que constitui o fundamento para a práxis transformadora e para a formação omnilateral proposta pela educação politécnica na EPCT.

Desse modo, evidencia-se que a fase da formação propedêutica não admite atalhos que suprimam o engajamento cognitivo. Uma vez que o enfrentamento de tarefas desafiadoras, as quais exigem tempo, esforço e disciplina, constitui as chamadas dificuldades desejáveis no processo de aprendizagem, sua negligência implica o risco de atrofia da capacidade de inovação e de instauração de dependência técnica no estudante, o que contraria o princípio da formação integral preconizado pela Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Nesse cenário, emerge a preocupação com *over-reliance* (dependência excessiva). Essa condição descrita por Zhai *et al.* (2024) leva ao déficit cumulativo de capacidades cognitivas críticas, como a tomada de decisão, o pensamento crítico e o raciocínio analítico, em razão da delegação recorrente de tarefas intelectuais a sistemas de IA, concretizando-se em uma dívida cognitiva, compreendida como a erosão gradual da autonomia intelectual.

Na era da inteligência artificial, a articulação entre a preservação do pensamento crítico e a mitigação da dívida cognitiva configura-se como o principal desafio da aprendizagem na formação politécnica, uma vez que a erosão da autonomia intelectual é proporcional ao acúmulo de processos cognitivos delegados à IA. Sob a ótica de Zhai *et al.* (2024), a utilização recorrente de sistemas de IA para tarefas de alta demanda intelectual induz os alunos a julgamentos que se afastam dos padrões de racionalidade, seja pela aplicação de heurísticas, seja pelo recurso a atalhos

cognitivos, resultando na aceitação acrítica de informações produzidas por sistemas de inteligência artificial, buscando soluções rápidas e otimizadas em detrimento do raciocínio analítico mais lento e reflexivo. Essa perspectiva dialoga com a premissa de Padmanabha (2018), ao reiterar que, se o gatilho da mobilização de saberes, o questionar e o investigar, é substituído pela resposta imediata da inteligência artificial, o discente abdica do esforço necessário para converter a informação em conhecimento autêntico.

Zhai *et al.* (2024), em revisão sistemática, identificam que a dependência excessiva de sistemas de diálogo baseados em inteligência artificial está associada à redução da capacidade do estudante de analisar informações de forma autônoma, construir argumentos lógicos e tomar decisões fundamentadas de maneira independente. Os autores observam que esses efeitos reduzem o estímulo à metacognição dos discentes, causando a aceitação não verificada de respostas geradas pela IA e a substituição do esforço cognitivo, mesmo quando estas apresentam paralogismo, o que limita oportunidades de revisão crítica e consolidação do conhecimento. Convergentemente, Bai, Liu e Su (2023) identificam que a disponibilidade imediata de respostas proporcionada por sistemas, como o ChatGPT, tende a induzir o chamado engajamento superficial e, conseqüentemente, ao declínio do desenvolvimento cognitivo e das capacidades de memória.

Tal panorama é igualmente exposto em pesquisa primária, a partir de um estudo empírico de abordagem mista realizado por Gerlich (2025), cujos resultados destacam os potenciais custos cognitivos da dependência de IA nas atividades educacionais. O autor pontua que a oferta de respostas prontas pela inteligência artificial pode prejudicar a capacidade de raciocínio crítico, podendo, conseqüentemente, reduzir a inclinação do estudante para se engajar em um pensamento profundo e reflexivo, essencial ao desenvolvimento de habilidades analíticas. Esse quadro é corroborado pela revisão sistemática de Sardi *et al.* (2025), que, ao analisar o impacto da inteligência artificial em contexto educacional, identificou que a dependência excessiva de tecnologias de IA, como ChatGPT, pode reduzir a iniciativa dos estudantes para pensar de forma crítica e independente, comprometendo o desenvolvimento cognitivo.

Dessa maneira, os estudos alertam que a forma como ocorre a interação com a IA modifica fundamentalmente o modo como os estudantes aprendem. A revisão sistemática de Zhai *et al.* (2025) demonstra uma associação do declínio progressivo nas habilidades cognitivas, uma menor capacidade de consolidação do conhecimento e limitação na autonomia intelectual, quando ocorre uso habitual de sistemas de IA como substituto do esforço intelectual para executar tarefas cognitivas que deveriam ser desempenhadas pelo estudante. Isso evidencia que o *offloading* cognitivo não é um risco especulativo. Com base nessas evidências, é possível extrapolar, com confiança, esses resultados para outras dimensões do processo formativo. Infere-se, portanto, que a dívida cognitiva não representa apenas uma lacuna momentânea, mas um déficit estrutural que ameaça a formação das competências basilares na EPCT, tornando imperativa a mediação pedagógica que priorize o esforço reflexivo em detrimento da celeridade tecnológica. Tal necessidade justifica-se pelo fato de que as soluções de maior potencial técnico e científico emergem de processos de inovação criativa, muitas vezes disruptivos, cuja origem repousa na capacidade humana de abstração, reflexão crítica e autonomia intelectual. É esse conjunto de capacidades que o pensamento crítico sustenta, o qual, por sua vez, sustenta a visada formativa da Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Conclusão

A revisão integrativa conduzida neste estudo evidencia que a literatura científica atual converge em torno de um eixo interpretativo central: o impacto da inteligência artificial sobre o desenvolvimento das competências basilares não é determinístico nem inevitável. Os estudos selecionados demonstram, de forma articulada, que o uso não mediado de LLM suprime as dificuldades desejáveis que constituem o motor do desenvolvimento intelectual, favorecendo a instauração de dívida cognitiva e o comprometimento do pensamento crítico. Em contrapartida, quando integrada com mediação intencional e em momento formativo adequado, a IA pode apoiar capacidades analíticas sem prejuízo à autonomia intelectual do estudante. Conclui-se, portanto, que a variável crítica não é a presença ou a ausência da tecnologia no itinerário formativo, mas a qualidade epistêmica da relação que o discente estabelece com ela e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que essa relação se inicia.

A hipótese central deste estudo, de que o uso da inteligência artificial em momento inadequado do percurso formativo tende a comprometer a autonomia intelectual e o pensamento crítico dos estudantes da EPCT, foi amplamente corroborada pelos achados da literatura analisada. Esse entendimento é validado pelos estudos que confirmam o objetivo geral desta pesquisa quando evidenciam que o uso acrítico da IA reduz a elaboração cognitiva autônoma necessária à consolidação do conhecimento. Os objetivos específicos foram igualmente alcançados: avaliou-se que o uso não mediado de IA influencia negativamente a formação da análise crítica, ao reduzir as oportunidades de engajamento reflexivo profundo; analisou-se que a automação dos processos cognitivos centrais compromete a autonomia intelectual e refletiu-se sobre o impacto da terceirização cognitiva, demonstrando que a dívida cognitiva não representa um risco especulativo, mas um déficit estrutural. No contexto da EPCT, esses achados assumem particular relevância, pois a formação politécnica pressupõe exatamente o desenvolvimento das capacidades que a dependência tecnológica prematura tende a atrofiar: a abstração, o raciocínio crítico e a autonomia intelectual que habilitam o egresso à inovação e à resolução autônoma dos impasses do mundo do trabalho.

Os 20 estudos selecionados, articulados entre os cinco eixos temáticos estruturados, permitiram compreender que a aprendizagem propedêutica exige enfrentamento de dificuldades cognitivas, esforço intelectual contínuo e participação ativa do discente na construção do conhecimento. Quando a IA antecipa respostas, sintetiza raciocínios ou substitui etapas de elaboração intelectual, ocorre um deslocamento do esforço cognitivo para fora do indivíduo, comprometendo processos de assimilação, acomodação, reflexão crítica e consolidação da memória. Dessa forma, conclui-se que a preservação do pensamento crítico depende diretamente da manutenção do protagonismo cognitivo do estudante, especialmente em contextos de formação politécnica voltados ao desenvolvimento omnilateral e à inovação técnica e científica.

À luz dos achados, propõe-se que a integração da IA no itinerário formativo da EPCT seja orientada por uma abordagem de mediação intencional, que subordine o uso da tecnologia às etapas posteriores à consolidação dos fundamentos conceituais, preservando o esforço cognitivo essencial ao desenvolvimento das competências basilares, visto que a verdadeira essência da politécnica está em promover o pensamento crítico e a autonomia intelectual, o que capacita os estudantes a enfrentarem os desafios do mundo do trabalho. Diante do que foi exposto, conclui-se que o verdadeiro desafio acadêmico contemporâneo não é a supressão tecnológica,

e, sim, a adaptação metodológica, pois a questão central não é a tecnologia em si, mas o tempo e a forma de sua inserção no itinerário formativo.

Por fim, reconhece-se que a presente pesquisa apresenta limitações inerentes ao seu escopo metodológico. A busca em dois acervos resultou em um volume expressivo de publicações, o que implicou a exclusão de estudos pelo critério de saturação teórica; tal delimitação, embora adequada à natureza exploratória e descritiva desta revisão integrativa, pode impor restrições à generalização dos achados. Adicionalmente, a rápida evolução das tecnologias de inteligência artificial, cujas transformações podem alterar significativamente os cenários analisados, pode exigir a revisão dos achados à luz de novas evidências.

Essas limitações, no entanto, abrem possibilidades para estudos futuros que busquem suprir tais lacunas. Nesse sentido, sugere-se o desenvolvimento de estudos longitudinais e experimentais que busquem estabelecer relações de causalidade entre o uso de IA e o desenvolvimento da capacidade cognitiva em diferentes níveis e modalidades educacionais, bem como estudos que analisem a eficácia de diferentes modelos de mediação pedagógica para a formação politécnica, superando a prevalência de evidências correlacionais no *corpus* atual. Assim, será possível garantir que a inteligência artificial apoie o potencial cognitivo humano, transformando o acesso à informação em conhecimento autêntico, a fim de fortalecer a autonomia intelectual, o desenvolvimento profissional e a formação social dos egressos da Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

Referências

ARRIETA, Alejandro Barredo *et al.* Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. **Information fusion**, v. 58, p. 82-115, 2020. DOI: 10.1016/j.inffus.2019.12.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1566253519308103>. Acesso em: 5 maio 2026.

BACCEGA, Maria Aparecida. Conhecimento, informação e tecnologia. **Comunicação & Educação**, São Paulo, Brasil, n. 11, p. 7-16, 1998. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i11p7-16>. Disponível em: https://revistas.usp.br/comueduc/pt_BR/article/view/36334. Acesso em: 5 maio 2026.

BAI, Long; LIU, Xiangfei; SU, Jiacan. ChatGPT: The cognitive effects on learning and memory. **Brain-X**, v. 1, n. 3, p. e30, 2023. DOI: 10.1002/brx2.30. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/brx2.30>. Acesso em: 22 maio 2026.

BATES, Tony; BOZKURT, Aras. A Critical Scholarly Conversation with Tony Bates: Insights on the Future of Online and Distance Education. **Open Praxis**, v. 17, n. 3, p. 632-637, 2025. DOI: 10.55982/openpraxis.17.3.968. Disponível em: <https://openpraxis.org/articles/10.55982/openpraxis.17.3.968>. Acesso em: 20 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei n. 11.741, de 16 de julho de 2008. **Institui a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11741.htm. Acesso em: 7 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto n. 8.268, de 18 de junho de 2014. **Altera o Decreto nº 5.154/2004**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8268.htm. Acesso em: 8 maio 2026.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Página “Nossa história”**. Brasília: CAPES, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/nossa-historia.html>. Acesso em: 14 abr. 2026.

CABELLOS, Beatriz; DE ALDAMA, Carlos; POZO, Juan Ignacio. Vocational Education students' beliefs about the use of generative artificial intelligence in teaching and learning. **Revista de Educación a Distancia (RED)**, v. 26, n. 83, 2026. DOI: 10.6018/red.671331. Disponível em: <https://revistas.um.es/red/article/view/671331>. Acesso em: 18 maio 2026.

ClAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, jan. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 7 abr. 2026.

FALQUETO, Junia Maria Zandonade; HOFFMANN, Valmir Emil; FARIAS, Josivania Silva. Saturação Teórica em Pesquisas Qualitativas: Relato de uma Experiência de Aplicação em Estudo na Área de Administração. **Revista de Ciências da Administração**, v. 20, n. 52, p. 40–53, 2018. DOI: 10.5007/2175-8077.2018V20n52p40. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2018V20n52p40>. Acesso em: 17 maio 2026.

GERLICH, Michael. AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. **Societies**, v. 15, n. 1, p. 6, 2025. DOI: 10.3390/soc15010006. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4698/15/1/6>. Acesso em: 22 maio 2026.

GONSALVES, Chahna. Generative AI's Impact on Critical Thinking: Revisiting Bloom's Taxonomy. **Journal of Marketing Education**, v. 48, n. 1, p. 4–19, 2026. DOI: 10.1177/02734753241305980. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/02734753241305980>. Acesso em: 20 maio 2026.

GU, Mengen et al. Investigating generative artificial intelligence's role in logo design pedagogy: effects on learning experience and outcomes. **International Journal of Technology and Design Education**, 2026. DOI: 10.1007/s10798-026-10081-y. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-026-10081-y>. Acesso em: 18 maio 2026.

JONASSEN, David H. What are cognitive tools? In: KOMMERS, P. A. M.; JONASSEN, D. H.; MAYES, J. T.; FERREIRA, A. (org.). **Cognitive tools for learning**. Berlin: Springer, 1992. (NATO ASI Series, v. 81). DOI: 10.1007/978-3-642-77222-1_1. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/What-are->

Cognitive-Tools-Jonassen/eb17b9c0da4ddbc1fc14b5e0a5b95cac4c5510ca. Acesso em: 21 abr. 2026.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. Disponível em: [https://www.kufunda.net/publicdocs/As Tecnologias da Inteligência \(Pierre Levy\).pdf](https://www.kufunda.net/publicdocs/As_Tecnologias_da_Inteligência_(Pierre_Levy).pdf). Acesso em: 27 abr. 2026.

MEISHAR-TAL, Hagit. ChatGPT: The challenges it presents for writing assignments. **TechTrends**, v. 68, n. 4, p. 705-710, 2024. DOI: 10.1007/s11528-024-00972-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-024-00972-z>. Acesso em: 21 maio 2026.

MELANOU, Chrysanthi; BEEGE, Maik. Scaffolding Generative AI as a Tutor: A Quasi-Experimental Study of Learning Outcomes and Motivational, Cognitive and Metacognitive Processes. **Education Sciences**, v. 16, n. 4, p. 651, 2026. DOI: 10.3390/educsci16040651. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/16/4/651>. Acesso em: 18 maio 2026.

MONTEIRO, Rhadson Rezende; ASSIS, Cristina Ferreira de. Inteligência Artificial Na Metodologia Científica: Aplicações Epistêmicas, Éticas E Práticas Para Revisão Bibliográfica, Revisão Sistemática E Análise De Conteúdo. **Revista Destarte**, vol. 14, n. 1, Zenodo, 2025, p. 63–91. DOI: 10.5281/zenodo.16954232. Disponível em: <https://zenodo.org/records/16954232>. Acesso em: 17 maio 2026.

OLIVEIRA, Luciana *et al.* Prompting Minds: Evaluating How Students Perceive Generative AI's Critical Thinking Dispositions. **Electronic Journal of E-learning**, v. 23, n. 1, p. 1-18, 2025. DOI: 10.34190/ejel.23.2.3986. Disponível em: <https://academic-publishing.org/index.php/ejel/article/view/3986>. Acesso em: 21 maio 2026.

ÖZALP, Hasan. A Reading of Artificial Intelligence Technologies in Terms of Philosophy of Education: Potentials and Risks. **Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi**, v. 24, n. 3, p. 1–28, 2024. DOI: 10.33415/daad.1589876. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/daad/article/1589876>. Acesso em: 20 maio 2026.

PADMANABHA, C. H. Critical Thinking: Conceptual Framework. **Journal on Educational Psychology**, v. 11, n. 4, p. 45-53, 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3772743>. Acesso em: 14 abr. 2026.

PERRENOUD, Philippe; THURLER, Monica Gather. **As competências para ensinar no século XXI**. Porto Alegre: ArtMed, 2002. p.137-155. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536309460/>. Acesso em: 14 abr. 2026.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2015/01/SEIS-ESTUDOS-DE-PSICOLOGIA-JEAN-PIAGET.pdf>. Acesso em: 5 maio 2026.

POSTMAN, Neil. **Tecnopólio**: a rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994. Disponível em: <https://navus.sc.senac.br/navus/article/view/130/105>. Acesso em: 27 abr. 2026.

RIBEIRO, Anna Carolina Mendonça Lemos; SANTOS, Carlos Denner dos. Isso não é uma pirâmide: revisando o modelo clássico de dado, informação, conhecimento e sabedoria. **CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, Brasília, Brasil, v. 49, n. 2, p. 67-87, 2020. DOI: 10.18225/ci.inf.v49i2.5066. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/5066>. Acesso em: 5 maio 2026.

SABQAT, Mashaal et al. Shortcut to Knowledge or Shortcut to Thinking? Investigating AI-Induced Metacognitive Laziness in Future Doctors. **Annals of King Edward Medical University**, v. 31, n. spl2, p. 146–154, 2025. DOI: 10.21649/akemu.v31iSpl2.6096. Disponível em: <https://annalskemu.org/journal/index.php/annals/article/view/6096>. Acesso em: 21 maio 2026.

SANTAELLA, Lucia; KAUFMAN, Dora. A Inteligência artificial generativa como quarta ferida narcísica do humano. **MATRIZES**, São Paulo, Brasil, v. 18, n. 1, p. 37–53, 2024. DOI: 10.11606/issn.1982-8160.v18i1p37-53. Disponível em: https://revistas.usp.br/matrizas/pt_BR/article/view/210834. Acesso em: 5 maio 2026.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. EPSJV (Escola Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio), 1989. Disponível em: <https://portaltrabalho.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/sobre-a-concepcao-de-politecnia.pdf>. Acesso em: 8 maio 2026.

SARDI, Juli et al. How Generative AI Influences Students' Self-Regulated Learning and Critical Thinking Skills? A Systematic Review. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 15, n. 1, 2025. DOI: 10.3991/ijep.v15i1.53379. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jep/article/view/53379>. Acesso em: 22 maio 2026.

SINGH, Anjali et al. Protecting human cognition in the age of AI. **Tools for Thought at CHI'25**, Yokohama, Japan, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2502.12447. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2502.12447>. Acesso em: 19 maio 2026.

SPECHT, André; GONÇALVES, Davi Silva. Entre a autonomia e a automação: reflexões sobre IAG e educação. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 32, p. e59189, 2026. DOI: 10.26512/lc32202659189. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/59189>. Acesso em: 19 maio 2026.

VIVIAN, Robin. From Artificial Intelligence to Real Dummies. **Digital Technologies Research and Applications**, v. 4, n. 2, p. 1–13, 2025. DOI: 10.54963/dtra.v4i2.1205. Disponível em: <https://ojs.ukscip.com/dtra/article/view/1093>. Acesso em: 19 maio 2026.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. p.

56-87. Disponível em: https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/1-mackenzie/universidade/pro-reitoria/graduacao-assuntos-acad/forum/X_Forum/LIVRO.VYGOTSKY.FORMACAO.MENTE.pdf. Acesso em: 5 maio 2026.

YUSUF, Abdullahi et al. Implementing a proposed framework for enhancing critical thinking skills in synthesizing AI-generated texts. **Thinking Skills and Creativity**, v. 53, p. 101619, 2024. DOI: 10.1016/j.tsc.2024.101619. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871187124001573>. Acesso em: 21 maio 2026.

YUXIAN, Jin. Bridging the knowledge-skill gap: The role of large language model and critical thinking in education. **Computers & Education**, v. 235, 105357, 2025. DOI: 10.1016/j.compedu.2025.105357. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131525001253>. Acesso em: 20 maio 2026.

ZHAI, Xiaoming; NYAABA, Matthew; MA, Wenchao. Can Generative AI and ChatGPT Outperform Humans on Cognitive-Demanding Problem-Solving Tasks in Science? **Science & Education**, v. 34, 649–670, 2025. DOI: 10.1007/s11191-024-00496-1. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-024-00496-1>. Acesso em: 19 maio 2026.

ZHAI, Chunpeng; WIBOWO, Santoso; LI, Lily D. The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. **Smart Learning Environments**, v. 11, n. 1, p. 28, 2024. DOI: 10.1186/s40561-024-00316-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-024-00316-7>. Acesso em: 2 jul. 2026.

ZHAO, Guoqing et al. Generative Artificial Intelligence Amplifies the Role of Critical Thinking Skills and Reduces Reliance on Prior Knowledge While Promoting In-Depth Learning. **Education Sciences**, v. 15, n. 5, p. 554, 2025. DOI: 10.3390/educsci15050554. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/5/554>. Acesso em: 18 maio 2026.

Informações complementares

Descrição	Declaração
Financiamento	Não se aplica.
Aprovação ética	Não se aplica.
Conflito de interesses	Não há.
Disponibilidade dos dados de pesquisa subjacentes	O trabalho não é um <i>preprint</i> , e os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos neste artigo.
Uso de Inteligência Artificial	Sim, conforme disposto na metodologia do artigo, assim como se utilizou IA para traduzir os resumos a partir da língua vernácula. Ainda, foi utilizada para apoio à organização temática dos estudos, mediante a classificação do alinhamento contextual entre os estudos selecionados, os eixos temáticos definidos e as respectivas palavras-chave exigidas nos resumos para cada eixo analítico.

CrediT	Kleyton Rodrigues Ribeiro	Funções: conceitualização, análise formal, metodologia, visualização, análise formal e escrita – rascunho original.
	Marilyn Aparecida Errobidarte de Matos	Funções: administração do projeto, supervisão, validação e escrita – revisão e edição.

Avaliadores: Os avaliadores optaram pela avaliação fechada e pelo anonimato.

Revisora do texto em português: Juliene Paiva de Araújo Osias*.

Revisora do texto em inglês: Juliene Paiva de Araújo Osias*.

Revisora do texto em espanhol: Juliene Paiva de Araújo Osias*.

Como citar (ABNT):

RIBEIRO, Kleyton Rodrigues; MATOS, Marilyn Aparecida Errobidarte de. Terceirização cognitiva e pensamento crítico: como os LLM afetam as competências basilares na EPCT. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 10, 2026. DOI: 10.47236/2594-7036.2026.v10.2239. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/2239>.

* Conforme informado pelos autores e comprovado pelo documento anexado ao sistema.