



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

NAIARA NICOLE COSTA DO NASCIMENTO

**O USO DE IA GENERATIVA E SEUS EFEITOS SOBRE A METACOGNIÇÃO E
AUTONOMIA INTELECTUAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: um
mapeamento sistemático da literatura**

PEDRO II
2026

NAIARA NICOLE COSTA DO NASCIMENTO

O USO DE IA GENERATIVA E SEUS EFEITOS SOBRE A METACOGNIÇÃO E
AUTONOMIA INTELECTUAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: um mapeamento
sistemático da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Profº. Drº. Rodrigo Alves Melo.

.

O USO DE IA GENERATIVA E SEUS EFEITOS SOBRE A METACOGNIÇÃO E AUTONOMIA INTELECTUAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS : um mapeamento sistemático da literatura

Naiara Nicole Costa Do Nascimento¹

Profº. Drº. Rodrigo Alves Melo²

RESUMO

Os constantes avanços tecnológicos têm colaborado em várias áreas transformando a sociedade atual, incluindo a educação. Nesse contexto, as inteligências artificiais generativas, como ChatGPT e Gemini, vêm sendo utilizadas diariamente no cotidiano para fins de pesquisas e estudos que auxiliam na aprendizagem personalizada. Contudo, pesquisas recentes apontam que o uso dessas ferramentas pode influenciar a capacidade de reflexão crítica e a autonomia intelectual dos estudantes. Diante disso, este estudo objetiva analisar os efeitos do uso da inteligência artificial generativa sobre a metacognição e a autonomia intelectual de estudantes universitários. Para tal, realizou-se um mapeamento sistemático da literatura, seguindo protocolos estabelecidos na literatura, o que resultou na seleção de 23 artigos primários publicados entre 2021 à 2026. Os resultados apontam que a tecnologia é empregada para tutoria virtual, recuperação de informação e assistência à escrita. Sobre a metacognição, os estudos identificaram estímulo ao pensamento crítico quando há uso reflexivo; contudo, alertam para a preguiça metacognitiva, caracterizada pela aceitação passiva das respostas geradas. Em relação à autonomia, os trabalhos relatam aumento da dependência tecnológica, mas também indicam que a autonomia pode ser preservada quando há orientação pedagógica. Com este trabalho, esta pesquisa contribui para a literatura da área ao evidenciar que os impactos dessas tecnologias variam de acordo com o planejamento pedagógico e com o grau de letramento digital dos alunos do ensino superior.

Palavras-chave: inteligência artificial generativa; metacognição; autonomia intelectual; ensino superior.

ABSTRACT

Constant technological advancements have contributed to various fields, transforming modern society, including education. In this context, generative artificial intelligence tools, such as ChatGPT and Gemini, are used daily for research and study purposes, aiding in personalized learning. However, recent research points out that the use of these tools can influence students' critical reflection capacity and intellectual autonomy. Given this scenario, this study aims to analyze the effects of generative artificial intelligence use on the metacognition and intellectual autonomy of university students. To

¹ Graduando(a) em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Instituto Federal do Piauí(IFPI). E-Mail: caped.2024123tads0028@aluno.ifpi.edu.br

² Doutor em Educação - UFPI; Mestre em Música - UFRN e Professor EBTT - IFPI. E-Mail: rodrigo.melo@ifpi.edu.br

this end, a systematic literature mapping was conducted following protocols established in the literature, which resulted in the selection of 23 primary articles published between 2021 and 2026. The results show that the technology is employed for virtual tutoring, information retrieval, and writing assistance. Regarding metacognition, the studies identified a stimulus to critical thinking when there is reflective use; however, they warn of metacognitive laziness, characterized by the passive acceptance of generated responses. In relation to autonomy, the papers report an increase in technological dependency, but also indicate that autonomy can be preserved when there is pedagogical guidance. With this work, this research contributes to the literature in the field by highlighting that the impacts of these technologies vary according to pedagogical planning and the level of digital literacy among higher education students.

keywords: generative artificial intelligence; metacognition; intellectual autonomy; higher education.

Data de aprovação: 15 de Julho de 2026 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

Os constantes avanços tecnológicos têm colaborado em várias áreas da sociedade atual transformando a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos (Duarte *et al.*, 2024). De acordo com Müller, Barbosa e Miorelli (2023) a educação também tem sido impactada por essas transformações tecnológicas, atualmente a pedagogia também utiliza ferramentas a seu favor, tecnologias digitais têm se mostrado amplamente estratégicas para o ensino e aprendizado.

As inteligências artificiais (IAs) tem apresentado crescimento nos últimos anos e no cotidiano das pessoas, este avanços foram bastantes significativos neste campo, tendo atualizações cada vez mais revolucionárias (Afonso; Melo; Quoniam, 2022). As inteligências artificiais generativas (IAG) como ChatGPT³ e Gemini⁴, dispararam nos últimos anos sendo utilizadas diariamente por milhares de pessoas em seu cotidiano para fins de pesquisas, estudos onde auxilia na aprendizagem personalizada (Oliveira; Meira; Bernardino Junior, 2025).

Nesse contexto, a utilização de IA na educação vem sendo amplamente discutida em várias pesquisas, atualmente temos que entender como os alunos e professores estão utilizando esta ferramentas: os alunos já recorrem a IA para corrigir textos, resolver problemas, enquanto professores utilizam para planejar aulas (Marinho; Campos, 2024). O uso de IA generativas já está incluída no ambiente dos estudantes, incluindo estudantes de ensino superior, porém, interações como estas usadas de forma errada no aprendizado pode causar danos negativos no desenvolvimento do estudante, isto é, na metacognição, De acordo Xavier, Peixoto e Veiga (2021) este termo surgiu do

³ OPENAI. ChatGPT. Disponível em: <https://chatgpt.com>.

⁴ GOOGLE. Gemini. Disponível em: <https://gemini.google.com>.

psicólogo John Hurley Flavell na década de 1970, ele aplicou o conceito, a 'cognição da cognição' inicialmente ao estudo da memória, e ampliou para outros processos cognitivos. Mas, a metacognição essencialmente refere-se à capacidade que um indivíduo tem sobre seus próprios pensamentos e processos cognitivos (Rosa; Villagrà, 2020).

Contudo, pesquisas recentes refletem sobre o uso de IA generativas e seus efeitos na autonomia intelectual e metacognição de estudantes. Nesse sentido, estudos apontam que o uso impróprio da tecnologia pode gerar dependência do pensamento crítico do indivíduo, além de desvantagens como o vício tecnológico e a obtenção de informações genéricas (Arrabal; França, 2025). Diante disso, observa-se um crescimento nas investigações que buscam mapear as implicações dessas ferramentas no ensino superior, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Trabalho Relacionados

Publicação	Tipo	Ano	Temática
(Banihashem <i>et al.</i> , 2025)	SyMap	2025	Analisou a interseção entre o uso de ferramentas de Inteligência Artificial e a aprendizagem autorregulada.
(Tsakeni <i>et al.</i> , 2025)	SysRev	2025	Mapeou o suporte (scaffolding) da metacognição e aprendizagem por meio de ferramentas de IA, com foco em salas de aula STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).
(Balart; Díaz; Shryock, 2026)	SysRev	2026	Avaliou as implicações pedagógicas e o impacto direto da IA Generativa no pensamento crítico dos estudantes.
(Zhai; Wibowo; Li, 2024)	SysRev	2024	investigou os efeitos da dependência excessiva em sistemas de diálogo de IA nas habilidades cognitivas dos estudantes.
Este Trabalho	SyMap	2026	Mapeia especificamente a relação entre o uso de IA Generativa e seus efeitos diretos sobre a metacognição e a autonomia intelectual de estudantes universitários.

Fonte: Produzido pelo autor

Nota: SysMap = Mapeamento Sistemático da Literatura, SysRev = Revisão Sistemática

Conforme observado na Tabela 1, estudos como Banihashem *et al.* (2025) e Tsakeni *et al.* (2025) concentram-se nas estratégias de aprendizagem onde os principais achados mostram que IA como andaimetacognitivos, enquanto Balart, Díaz e Shryock (2026) e Zhai, Wibowo e Li (2024) alertam sobre as implicações no pensamento crítico, este remetem sobre o impacto e identificam os riscos de dependência cognitiva. No entanto, nota-se que, com o avanço rápido dessas tecnologias, é preciso um panorama atualizado nas causas e efeitos sobre estudantes universitários. Dessa forma, esta pesquisa justifica-se por ajudar a compreender de que maneira a IAG tem influenciado a perda de autonomia intelectual e a redução da metacognição no ensino superior.

Diante desse cenário, o objetivo geral deste trabalho é analisar os efeitos do uso de inteligências artificiais generativas como ChatGPT e Gemini sobre a meta-

cognição e a autonomia intelectual de estudantes universitários. Especificamente, busca-se analisar os estudos que discutem essa relação, mapear lacunas para novas investigações e contribuir com um panorama atualizado sobre como a dependência tecnológica tem impactado a metacognição e a autonomia intelectual desses alunos.

Este trabalho esta organização da seguinte forma: A Seção 1 - Introdução, A Seção 2 - Fundamentação teórica. A Seção 3 - Metodologia , Seção 4 - Resultados e discussões, Seção 5 - Conclusão e trabalhos futuros. met

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta Seção apresenta o referencial teórico contendo conceitos relevantes e não exaustivos que podem ajudar na compreensão das Seções remanescentes desta pesquisa.

2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO

Atualmente, as Inteligências artificiais generativas(IAG), tem ganhado destaque, no final de 2021,surgiram as surpreendentes tecnologias digitais, como Chat GPT, entre outras, baseadas em IAG que criam novos conteúdos, como textos, imagens, áudios e vídeos a partir de padrões aos quais foram treinados(Silva; Marca; Lopes, 2024).

Segundo Santo, Sales e Ottoni (2025) têm se tornado cada vez mais presentes nos ambientes da população e amplamente utilizadas por estudantes de graduação para economizar tempo e melhorar a qualidade de seus trabalhos, de acordo com os autores, nos últimos anos, o que tem gerado discussões sobre o impacto no ensino superior, a pesquisa afirma as percepções dos participantes, estudantes de graduação de instituições de Ensino superior, em relação sobre o uso de ferramentas IAG que destacam que embora possa ser útil, seu uso possa comprometer a aprendizado real, esta pesquisa evidencia a alta aceitação e os desafios associados a estas tecnologias.

No contexto educacional, ela está inserida nas práticas pedagógicas auxiliando nas estratégias de aprendizagem e ensino, contribuído com revisão de textos, resolução de exercícios, não somente os alunos mas os professores também utilizam às ferramentas para criar materiais didáticos, planejamento de aulas (Heggler; Szmoski; Miquelin, 2025). Além disso, a IA oferece suporte quando empregada de maneira eficiente, para complementar o esforço cognitivo genuíno (Elstad, 2024). Entretanto, quando usada indiscriminadamente e sem orientação, ocasiona preocupações na pedagogia e questões éticas a literatura aponta que a tecnologia pode fortalecer ou fragilizar os processos educacionais, dependendo da situação e de sua implementação (Silva, 2025).

Diante disto, a literatura destaca que as influências da IAG na educação vêm mobilizando novas oportunidades,principalmente na construção e a formação

do conhecimento, precisando desenvolver orientações éticas que acompanhem tais avanços (Miranda; Maciel; Santos, 2025).

2.2 METACOGNIÇÃO

A metacognição está diretamente relacionada ao desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, embora sejam conceitos distintos, ela é o processo pelo qual o indivíduo monitora e regula seus próprios pensamentos este termo surgiu em 1970 pelo psicólogo americano John H. Flavell seu contexto principal era no estudo do desenvolvimento da memória(Rosa *et al.*, 2021). Em termos simples, a metacognição refere-se à capacidade do indivíduo de 'pensar sobre o próprio pensamento' ou seja, é a consciência e a habilidade de monitorar, planejar e regular seus próprios processos de aprendizagem e raciocínio.

Anos mais tarde, Corrêa *et al.* (2020) conceituaram a metacognição como o processo pelo qual o indivíduo toma consciência de que uma tarefa foi concluída de forma eficaz. A partir desse processo, o estudante mobiliza recursos, estratégias e habilidades, tornando-se capaz de aplicar mecanismos de autorregulação da aprendizagem.

Segundo Xavier, Peixoto e Veiga (2021)este estudo não ficou apenas no que o aluno sabe, mas sobre como ele usa estratégias para adquirir novos conhecimentos na aprendizagem, os autores destacam que o estudante pode planejar, monitorar, avaliar todas essas práticas fazem parte da metacognição do aluno ao aprender algo novo ele pode analisar quais são as estratégias que mais são úteis ao seu favor. Por essa razão, esse desenvolvimento é fundamental. Segundo Ferrari e Nogaro (2023), a metacognição auxilia o estudante a criar e a pensar de forma autêntica, aprimorando suas competências pessoais e profissionais por meio da construção da visão crítica. Dessa forma, o sujeito aprendiz desenvolve seus processos cognitivos, otimizando a atenção, a memória e a tomada de decisão. Entretanto, com o avanço no uso da Inteligência Artificial, surgem riscos associados à sobrecarga cognitiva, os quais podem comprometer o pensamento crítico e reduzir a capacidade reflexiva dos acadêmicos (Gerlich, 2025).

2.3 IAG E METACOGNIÇÃO

Compreendidos os conceitos de IAG e metacognição, torna-se essencial analisar de que maneira os assistentes virtuais influenciam, positiva ou negativamente, o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Atualmente, as tecnologias generativas desempenham um papel crucial na formação acadêmica, sendo empregadas por alunos para personalizar e otimizar suas rotinas de estudo (Picão *et al.*, 2023). Quando aplicadas de forma adequada, essas ferramentas auxiliam na correção textual, no esclarecimento de dúvidas e na organização de ideias com feedback imediato. Como

destacam Silva e Coutinho (2024), a inteligência tem potencial para transformar profundamente a educação, oferecendo novas possibilidades de aprendizado. Assim, parte da literatura aponta a IAG como um recurso colaborador no processo educativo, capaz de apoiar o desenvolvimento intelectual dos universitários.

Por outro lado, Segundo Costa Júnior *et al.* (2024) os efeitos desta aplicação podem ser prejudiciais contando os desafios em consideração da aplicação do aluno quando utiliza IAG para fazer todo trabalho para ele, isso e, ele perde a habilidade de pensar e organizar a forma como vai aprender e monitorar suas melhores maneiras de entender algo novo, os autores salienta, implicações éticas com o crescente uso de sistemas de IAG levanta preocupações sobre orientações práticas acadêmicas justas e críticas.

Com isso, os impactos negativos na capacidade de desenvolver planos estratégicos, com as constantes aplicações de assistentes generativos, os estudantes desenvolvem dependência ou excesso de confiança (Bernstein *et al.*, 2025), a pesquisa alerta as descobertas sugeridas as ferramentas de IAG prejudicam estudantes, porém, também evidencia as oportunidades para otimizar o engajamento no aprendizado. Por isso, as lacunas identificadas na literatura dizem respeito a como mitigar os danos metacognitivos, assim como garantir que estão aprendendo de forma eficaz.

2.4 AUTONOMIA INTELECTUAL E IAG

Nesse contexto, a autonomia intelectual é a capacidade de pensar, raciocinar e tomar decisões de forma independente. A principal diferença em relação à metacognição é que, enquanto esta consiste em um processo interno de monitoramento do próprio pensamento, a autonomia reflete um estado mais amplo, relacionado à autorregulação e à forma como o estudante organiza sua própria aprendizagem (Cáliz, 2025). Nesse sentido, a pesquisa ressalta que o pensamento crítico é uma habilidade essencial para a tomada de decisões complexas, constituindo um pilar fundamental para a independência cognitiva

No entanto, a dependência excessiva vem virando e alvo de várias pesquisas neste campo pesquisas destacam as perspectivas da autonomia. De acordo com Gesnot (2025) as ferramentas podem acelerar e otimizar porém quanto mais complexas, maior a necessidade de intervenção humana, é preciso julgar e decidir pois o pensamento crítico é essencial quem não desenvolve acaba dependente da IA incapaz de lidar com tarefas complexas.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta os meios que foram empregados neste estudo. Realizou-se um Mapeamento Sistemáticos da Literatura baseado em artigos primários referentes

ao tema, a pesquisa caracteriza exploratória e descritiva. O Mapeamento segue as recomendações de guias de Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015) e Kitchenham e Charters (2007) propostos pela literatura.

3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo mapear o uso de IA generativa em relação a metacognição e autonomia intelectual de estudantes de graduação. Empregando as seguintes questões de pesquisa(QP) esse mapeamento sistemático visa responder às perguntas:

1. QP1: Como a IAG tem sido utilizada por estudantes no contexto educacional?
2. QP2: Quais efeitos da IAG sobre metacognição dos estantes são descritos na literatura?
3. QP3: Quais impactos da IAG sobre a autonomia intelectual são relatados nos estudos?

3.2 REALIZAÇÃO DE BUSCA

Para realizar a pesquisa foi definida uma string de busca utilizando o critério PICO(Population, Intervention, Comparison, Outcome) estabelecidos pela literatura Kitchenham(Kitchenham; Charters, 2007).

- Population: A população consiste em estudos relacionados o uso de IAG na educação, e seus efeitos na metacognição e autonomia intelectual de estudantes de graduação.
- Intervention: A intervenção neste estudo consiste ao uso de ferramentas de IAG, suas aplicações no processo de aprendizagem e seus possíveis impactos cognitivos.

A base de dados foi delimitada por artigos de 2021 a 2026 a fim de assegurar a atualidade dos estudos analisados, considerando rápida evolução tecnológica da IA na atualização na educação. Empregou - se as buscas nas seguintes bibliotecas: IEEE Explore, SBC OpenLib (SOL), Scopus e Web of Science(WoS) baseou-se nas derettrizes de Kitchenham(Kitchenham; Charters, 2007).

A string de busca foi composta por palavras-chavees em inglês, seguindo algumas alterações dependendo da especificidade de cada base de dados. A string principal, definida para bases IEEE, WoS E SCOPUS, é apresentadas na Quadro 2:

Já para base SOL (SBC), a string de busca precisou ser adaptada e simplificada em razão das limitações operacionais da própria barra de pesquisa da plataforma, que

Quadro 2 – String de busca aplicada nas bibliotecas digitais

```
(cogniti* OR "intellectual performance"OR Intellection OR metacogn* OR autonom*) AND ("generative AI"OR chatgpt OR gemini OR GenAI OR "large language models"OR "Content Generation AI"OR "Generative Artificial Intelligence") AND (undergraduate OR "college students"OR "university students"OR "Tertiary education"OR "Higher education")
```

Fonte: Produzido Pelo Autor.

não suporta conectores e agrupamentos complexos, conforme apresentado na Quadro 3:

Quadro 3 – String de busca aplicada na base SOL(SBC)

```
(cogniti* OR "intellectual performance"OR metacogn* OR autonom*) ("generative AI"OR chatgpt OR gemini OR GenAI OR LLM) (educati* OR universit* OR student* OR undergraduate)
```

Fonte: Produzido Pelo Autor.

Concluído a fase de busca, os artigos retornados foram exportados em formato de BibTex e logo após importados para o software de gerenciamento de referências JabRef⁵. Essa ferramenta de apoio foi utilizada na fase inicial de leitura de títulos e abstract e também na fase de leitura completa(full text).

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Assim objetivou-se no trabalho estabelecer critérios de inclusão(CI) e exclusão(CE) a fim de garantir relevância dos estudos selecionados a investigação da pesquisa estabelecidos por pertersen e Kitchenham(Petersen; Vakkalanka; Kuzniarz, 2015; Kitchenham; Charters, 2007). A Quadro 4 apresenta os critérios utilizados neste trabalho:

⁵ JABREF. JabRef. Disponível em: <https://www.jabref.org>.

Quadro 4 – Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão (CI)
CI1: Estudos que discutam metacognição, cognição, desempenho intelectual ou autonomia intelectual associados ao uso de Inteligência Artificial Generativa por estudantes.
CI2: Estudos publicados entre 2021 e 2026.
Critérios de Exclusão (CE)
CE1: Estudos duplicados.
CE2: Estudos que abordem IA em geral sem foco em Inteligência Artificial Generativa (IAG), ou que não envolvam estudantes como público-alvo ou relacionar metacognição e autonomia.
CE3: Capítulos de livros, editoriais, resumos expandidos, pôsteres, relatórios técnicos e materiais não avaliados por pares.
CE4: Artigos secundários (revisões de literatura, surveys, mapeamentos, revisões sistemáticas e bibliometria).
CE5: Estudos não relacionados ao tema da pesquisa.
CE6: Publicações escritas em idiomas diferentes de Português ou Inglês.
CE7: Estudos não disponíveis para acesso.

Fonte: Produzido Pelo Autor.

3.4 DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Durante a elaboração deste trabalho, foi utilizada ferramenta de Inteligência Artificial Generativa (Gemini) para auxílio na tradução de textos em inglês, correções gramaticais e organização dos dados extraídos. Todas as sugestões foram revisadas e validadas pelo autor que assume integral responsabilidade pelo conteúdo final. Nenhuma ferramenta de inteligência artificial foi utilizada para gerar conteúdo científico original ou substituir a análise crítica do autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

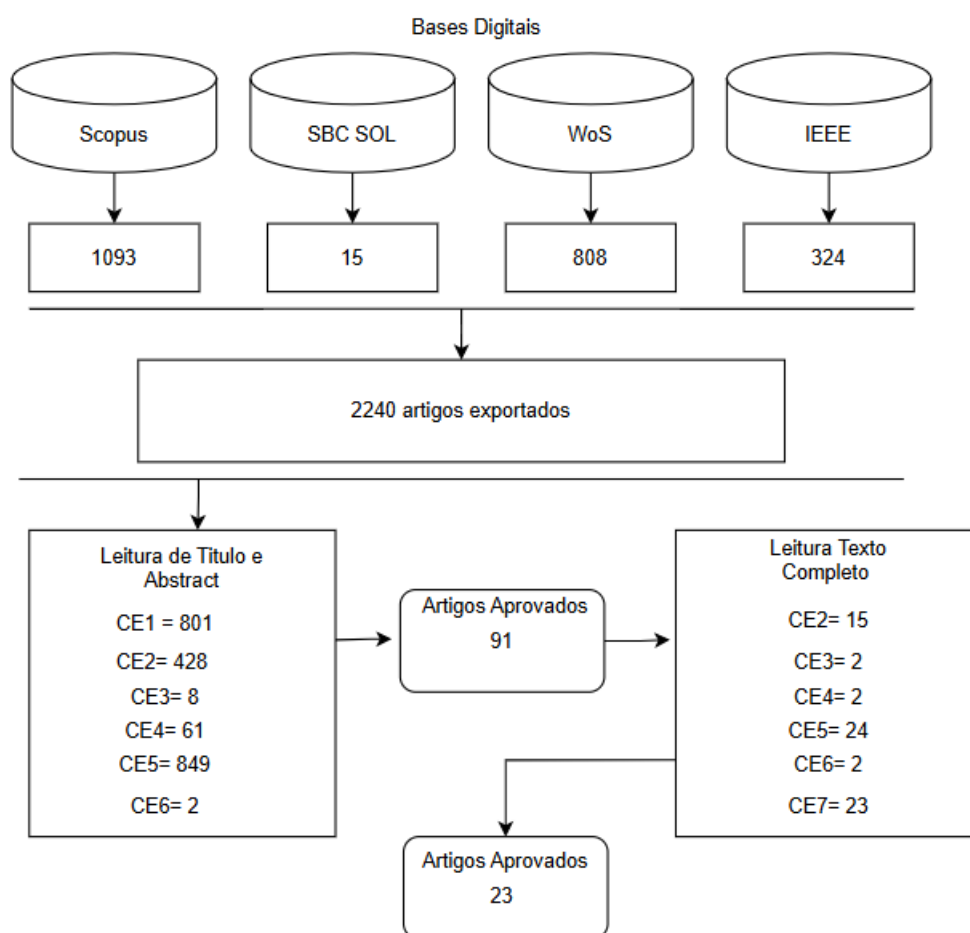
Nesta seção são apresentados os resultados obtidos ao longo da execução do estudo, e suas principais descobertas.

4.1 RESULTADOS GERAIS

O processo de seleção dos estudos iniciou-se com extração de 2.240 artigos das bases Scopus, SOL(SBC), IEEE E Web of Science. Após a aplicação dos critérios de exclusão na fase de leitura de títulos e resumos, 91 artigos foram selecionados para leitura completa(full-text). Na fase final, 23 artigos foram aprovados para extração de dados. O fluxograma do processo de seleção é apresentado na figura 1 os artigos concentram - se grande parte nos anos 2025 e 2026. Os artigos aprovados e suas respectivas categorias estão organizados no Apêndice, na Quadro 5, para melhor

visualização. Quanto às abordagens de metodologias, observou-se um equilíbrio entre estudos quase-experimentais, surveys com modelagem estáticas avançadas e métodos mistos nos estudos analisados. O ChatGPT foi a ferramenta de IA generativa mais utilizadas, presente em 78,3% dos estudos extraídos. Os participantes eram estudantes universitários de áreas tecnologias e de ensino de línguas, com amostras variando entre 17 e 1.781 participantes, totalizando mais de 6.800 estudantes nos 23 estudos.

Figura 1 – Representação critério de exclusão e Inclusão

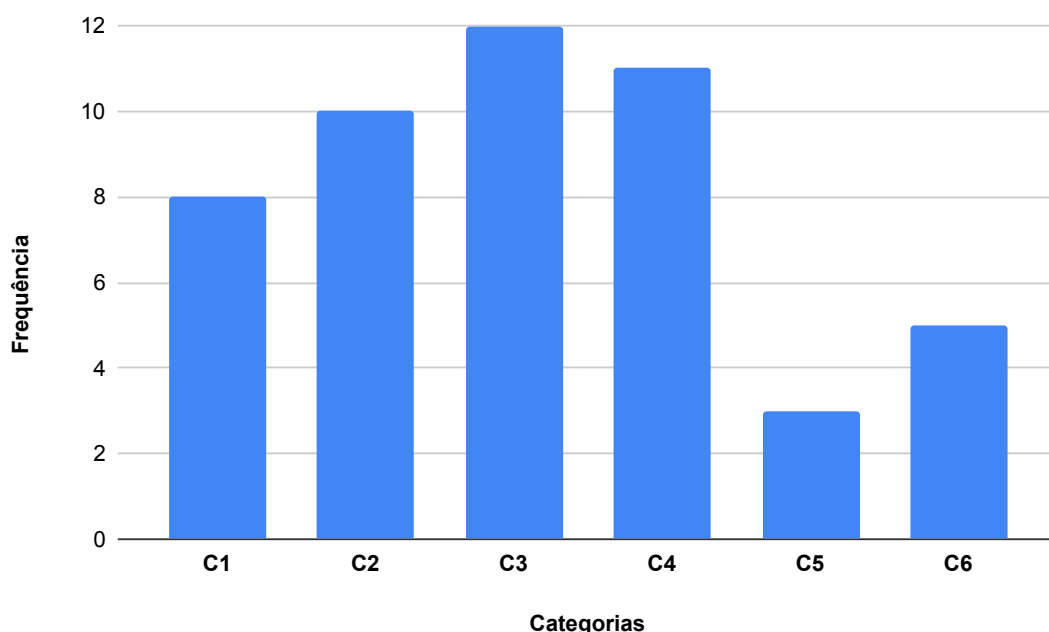


Fonte: Produzido Pelo Autor.

4.2 A UTILIZAÇÃO DA IAG NO CONTEXTO EDUCACIONAL DOS ESTUDANTES (QP1)

A primeira questão de pesquisa buscou compreender como os estudantes utilizam a IAG durante suas interações com os chatbots. A partir da análise das respostas dos 23 estudos, identificaram-se padrões de uso que foram organizados em seis categorias apresentadas na figura 2. A categorização apoiou -se na recorrência de respostas repetidas e semelhantes entre os dados extraídos.

Figura 2 – Frequência das categorias da RQ1 (N = 23 estudos).



Fonte: Produzido Pelo Autor.

Nota: C1 - Escrita, C2 - Informação, C3 - Tutoria, C4 - Criatividade, C5 - Programação, C6 - Tarefas Rápidas / Eficiência.

A categoria C1, relativa à assistência à Escrita e produção textual apareceu em 34,8% dos estudos. Conforme nos estudos analisados, os participantes utilizaram a IAG para correção gramatical, tradução de idiomas, adequação de estilo acadêmico, paráfrase, elaboração de rascunhos e redação de ensaios (Chen; Zhou; Peng, 2025; Yao *et al.*, 2025; Kurniawan; Hendratno, 2025; Triangga *et al.*, 2026; Meishar-Tal; Amzalag, 2026; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Cheng; Cheung, 2026; Stofiana *et al.*, 2025).

Em seguida C2, referente à recuperação de Informação e esclarecimento de dúvidas foi uma das mais frequentes, presente em 43,8% dos estudos. Os participantes relataram utilizar a IAG para buscas rápidas de informações, resumos de literatura, explicação de conceitos e esclarecimento de dúvidas complexas (Chen; Zhou; Peng, 2025; Yao *et al.*, 2025; Singh; Kumar, 2026; Zhang; Chen; Tang, 2026; Fan *et al.*, 2025; Triangga *et al.*, 2026; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Meishar-Tal; Amzalag, 2026; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Qi *et al.*, 2025).

A categoria C3 focada na tutoria virtual, regulação e Apoio Socioemocional também apareceu em 52,2% dos estudos. Nesta categoria, os estudantes utilizam a IAG como um tutor pessoal, apoiando o desenvolvimento de competências de escrita, literacia digital, planejamento de estudos e monitoramento da aprendizagem (Singh;

Kumar, 2026; Zhang; Chen; Tang, 2026; Kurniawan; Hendratno, 2025; Fan *et al.*, 2025; Hou *et al.*, 2026; Triangga *et al.*, 2026; Akiba, 2025; Camelo; Siebra, 2025; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Xie *et al.*, 2025; Yang *et al.*, 2025; Hou; Zhu; Sudarshan, 2025). Além disso, alguns estudos relataram o uso da IA para ensaiar respostas antes das aulas e reduzir a ansiedade durante participações em sala (Akiba, 2025; Camelo; Siebra, 2025).

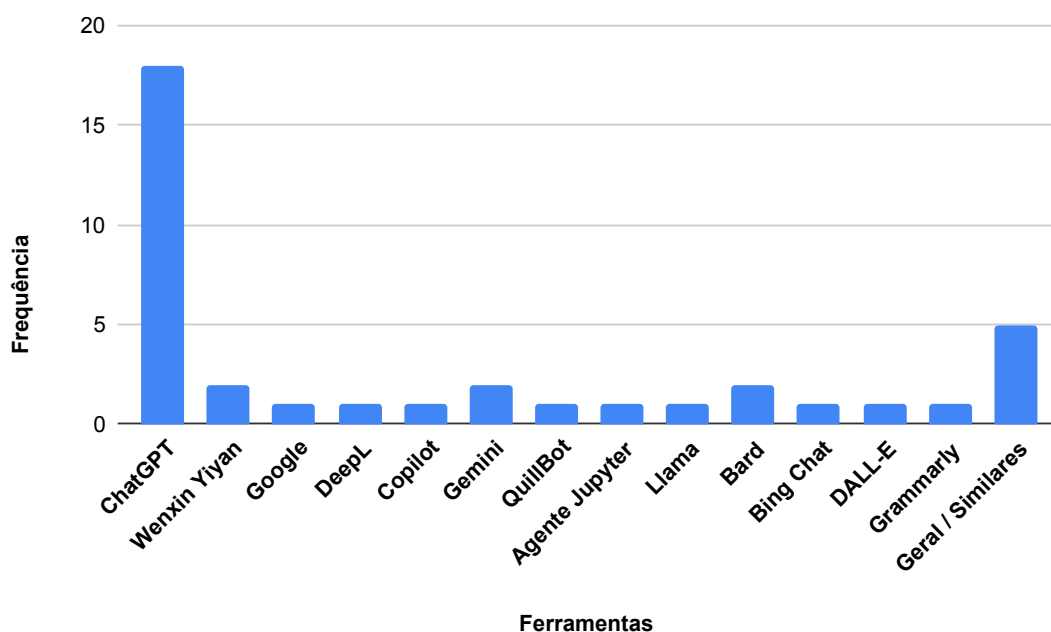
A categoria C4 refere-se ao suporte criativo e geração de ideias esteve presente em 47,8% dos estudos. Os estudantes relataram utilizar a IAG para brainstorming (técnica de geração de ideias), inspiração em tarefas criativas, geração de ideias e desenvolvimento de soluções para problemas de design (Yao *et al.*, 2025; Zhang; Chen; Tang, 2026; Akiba, 2025; Camelo; Siebra, 2025; Xie *et al.*, 2025; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Yang *et al.*, 2025; Hou; Zhu; Sudarshan, 2025; Wong; Qiu, 2026; Stofiana *et al.*, 2025).

A categoria menos frequente foi C5 assistência técnica e programação, presente em apenas 13,0% dos estudos. Esta categoria esteve concentrada em estudantes de programação, que utilizaram a IAG para correção de código (debugging), análise de dados e suporte na codificação (Chen; Zhou; Peng, 2025; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Araújo *et al.*, 2024)

Por fim, C6 resolução rápida de tarefas e produtividade foi identificada em 21,7% dos estudos. Os estudantes utilizaram a IAG para automatizar tarefas, economizar tempo durante avaliações, resolver questões e conferir respostas próprias (Sivapragasam *et al.*, 2026; Singh; Kumar, 2026; Camelo; Siebra, 2025; Xie *et al.*, 2025; Shoukat *et al.*, 2026)

Quanto às ferramentas de IA generativa utilizadas nos estudos apresentados na figura 3, o ChatGPT foi a mais frequente, mencionado 78,3% dos estudos analisados (Chen; Zhou; Peng, 2025; Sivapragasam *et al.*, 2026; Yao *et al.*, 2025; Singh; Kumar, 2026; Kurniawan; Hendratno, 2025; Fan *et al.*, 2025; Triangga *et al.*, 2026; Akiba, 2025; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Xie *et al.*, 2025; Meishar-Tal; Amzalag, 2026; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Araújo *et al.*, 2024; Qi *et al.*, 2025; Shoukat *et al.*, 2026; Wong; Qiu, 2026; Cheng; Cheung, 2026; Stofiana *et al.*, 2025). Outras ferramentas citadas incluem Wenxin Yiyan (Chen; Zhou; Peng, 2025; Zhang; Chen; Tang, 2026), Gemini (Kurniawan; Hendratno, 2025; Camelo; Siebra, 2025), Google (Yao *et al.*, 2025), Copilot (Kurniawan; Hendratno, 2025), QuillBot (Kurniawan; Hendratno, 2025), DALL-E (Shoukat *et al.*, 2026), Grammarly (Stofiana *et al.*, 2025), Agente Jupyter (Hou *et al.*, 2026), Llama (Camelo; Siebra, 2025), Bard (Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Araújo *et al.*, 2024), Bing Chat (Araújo *et al.*, 2024). Os outros estudos mencionaram utilização da IA generativa de modo Geral ou Similares (Sivapragasam *et al.*, 2026; Singh; Kumar, 2026; Xie *et al.*, 2025; Yang *et al.*, 2025; Hou; Zhu; Sudarshan, 2025)

Figura 3 – Ferramentas utilizadas

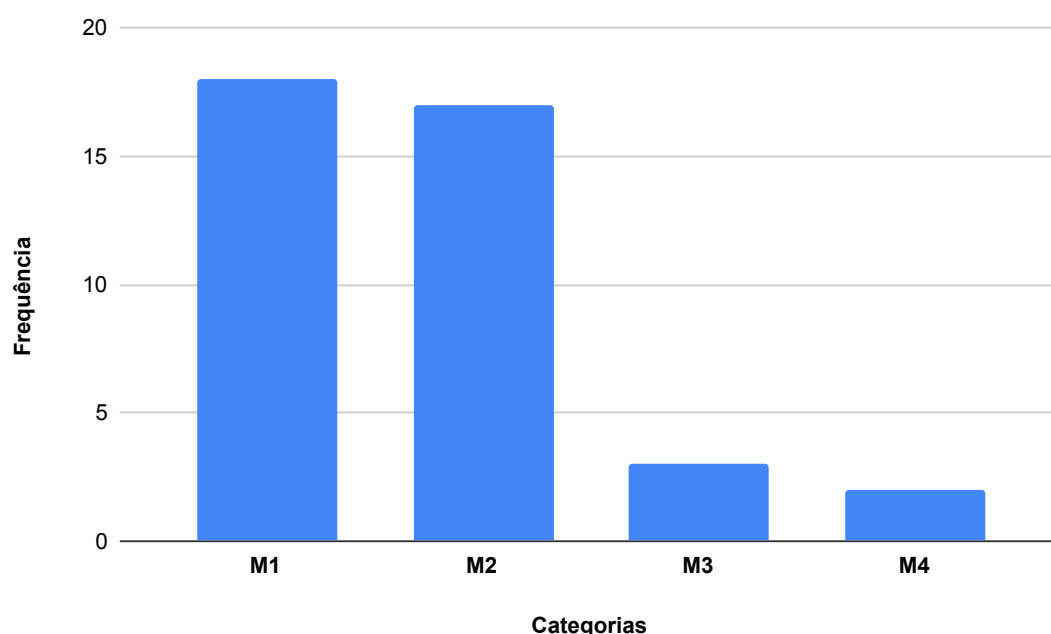


Fonte: Produzido pelo autor

4.3 QUAIS EFEITOS DA IAG SOBRE METACOGNIÇÃO DOS ESTUDANTES (QP2)

A segunda questão da pesquisa buscou responder quais os efeitos do uso da IAG sobre a metacognição dos estudantes. A partir da análise dos dados, identificou-se uma variação entre efeitos positivos e negativos, organizados em quatro categorias, como mostrado na Figura 4.

Figura 4 – Frequência das categorias da RQ2 (N = 23 estudos).



Fonte: Produzido Pelo Autor.

Nota: M1 - Pensamento Crítico, M2 - Preguiça Metacognitiva, M3 - Sobrecarga Cognitiva, M4 - Ilusão de Conhecimento.

Entre os efeitos positivos, destaca-se o aprimoramento do pensamento crítico M1, identificado em 78,3% dos estudos. Os achados descrevem que a IA atua como um 'andaime' cognitivo, exigindo que o estudante planeje, avalie, valide e refine seus prompts durante a interação com a ferramenta (Chen; Zhou; Peng, 2025; Yao *et al.*, 2025; Zhang; Chen; Tang, 2026; Kurniawan; Hendratno, 2025; Fan *et al.*, 2025; Hou *et al.*, 2026; Triangga *et al.*, 2026; Akiba, 2025; Camelo; Siebra, 2025; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Xie *et al.*, 2025; Araújo *et al.*, 2024; Yang *et al.*, 2025; Hou; Zhu; Sudarshan, 2025; Shoukat *et al.*, 2026; Wong; Qiu, 2026; Cheng; Cheung, 2026; Stofiana *et al.*, 2025). Conforme Yao *et al.* (2025) demonstraram que a IA otimizou comportamentos de aprendizagem, inibindo impulsos e aumentando a precisão da depuração (debugging). Segundo Qi *et al.* (2025) confirmaram que estudantes que utilizam IAG apresentam níveis mais elevados de pensamento crítico, especialmente quando o uso é acompanhado de reflexão e questionamento ativo.

Os efeitos negativos mais frequentes foi a categoria M2 - Preguiça Metacognitiva, presente em 73,9% das respostas. Este fenômeno caracteriza-se pelo atalho cognitivo, aceitação passiva das respostas da IA tendendo ao copiar e colar, terceirização do pensamento e adoção de estratégias disfuncionais de aprendizagem (Chen; Zhou; Peng, 2025; Sivapragasam *et al.*, 2026; Yao *et al.*, 2025; Singh; Kumar, 2026;

Zhang; Chen; Tang, 2026; Fan *et al.*, 2025; Triangga *et al.*, 2026; Akiba, 2025; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Xie *et al.*, 2025; Meishar-Tal; Amzalag, 2026; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Araújo *et al.*, 2024; Qi *et al.*, 2025; Wong; Qiu, 2026; Cheng; Cheung, 2026; Stofiana *et al.*, 2025). Os autores Kurniawan e Hendratno (2025) e Triangga *et al.* (2026) destacam que a dependência tecnológica pode ser mais forte que os ganhos de desempenho, corroborando o fenômeno da "preguiça metacognitiva" descrito por Fan *et al.* (2025). Além disso, Cheng e Cheung (2026) observaram que, embora os alunos saibam o que deveriam fazer, frequentemente não aplicam estratégias autorregulatórias com a IAG, um comportamento também identificado por Stofiana *et al.* (2025) como um "gap regulatório", onde o estudante reconhece as suas dificuldades, mas não age para as corrigir.

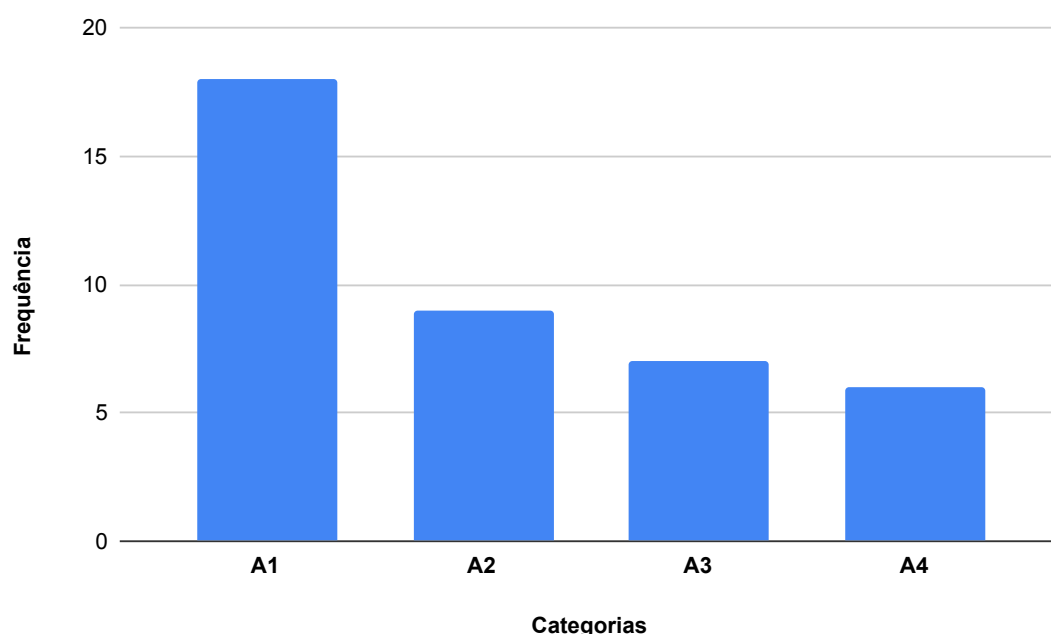
A categoria M3 - Sobrecarga Cognitiva presente em 13,0% refere-se à desorientação, stress ou esgotamento causado pela interface da IA ou pelo excesso de informações geradas (Camelo; Siebra, 2025; Araújo *et al.*, 2024; Yang *et al.*, 2025). Nesse sentido, Yang *et al.* (2025) observaram que a combinação de ambientes imersivos com as interações da IA gerou elevada sobrecarga cognitiva em alguns alunos, especialmente nos momentos iniciais da intervenção. Segundo Cheng e Cheung (2026) também relataram que, diante de tarefas complexas, os estudantes podem sentir-se desorientados e optar por aceitar passivamente as respostas da IA para reduzir o esforço mental.

Por fim, a categoria M4 - Ilusão de Conhecimento presente em 8,7% dos estudos descreve a inflação de feedback ou o aumento de confiança irreal, onde o aluno acredita saber mais do que realmente sabe (Akiba, 2025; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025). Os autores Akiba (2025) documentou que a IA pode gerar uma "inflação de feedback" com elogios excessivos e irrealistas. Os autores Krishnamoorthy, Srivastava e Khanna (2025) demonstraram que a confiança dos estudantes em sua capacidade acadêmica está correlacionada com o pensamento crítico apenas quando realizam tarefas sem IA; com o uso do ChatGPT, essa correlação desaparece, sugerindo uma falsa percepção de competência que mascara a real fragilidade cognitiva do aluno.

4.4 QUAIS IMPACTOS DA IAG SOBRE A AUTONOMIA INTELECTUAL (QP3)

A terceira questão da pesquisa buscou responder quais os impactos do uso da IAG sobre a autonomia intelectual dos estudantes. Assim como na questão anterior, observou-se uma variação entre pontos negativos, positivos e mistos, organizados em quatro categorias apresentados na figura 5.

Figura 5 – Frequência das categorias da RQ3 (N = 23 estudos).



Fonte: Produzido Pelo Autor

Nota: A1 = Dependência tecnológica, A2 = Perda da autonomia, A3 = Autonomia condicional, A4 = Fatores de proteção

O impacto negativo mais frequente foi o aumento da dependência tecnológica A1, presente em 78,3% das respostas. Este padrão indica que o uso frequente da IAG leva a uma aumento da dependência tecnologia e da confiança excessiva nas ferramentas tecnológicas e nas respostas geradas (Chen; Zhou; Peng, 2025; Sivapragasam *et al.*, 2026; Singh; Kumar, 2026; Kurniawan; Hendratno, 2025; Fan *et al.*, 2025; Triangga *et al.*, 2026; Akiba, 2025; Camelo; Siebra, 2025; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Xie *et al.*, 2025; Meishar-Tal; Amzalag, 2026; Araújo *et al.*, 2024; Qi *et al.*, 2025; Hou; Zhu; Sudarshan, 2025; Shoukat *et al.*, 2026; Wong; Qiu, 2026; Cheng; Cheung, 2026; Stofiana *et al.*, 2025).

A perda da confiança e autonomia independente A2 apareceu em 39,1% das respostas, evidenciando que os estudantes perdem a confiança para realizar tarefas sem o auxílio da IA prejudicando sua autonomia intelectual (Chen; Zhou; Peng, 2025; Sivapragasam *et al.*, 2026; Kurniawan; Hendratno, 2025; Fan *et al.*, 2025; Triangga *et al.*, 2026; Meishar-Tal; Amzalag, 2026; Krishnamoorthy; Srivastava; Khanna, 2025; Hou; Zhu; Sudarshan, 2025; Stofiana *et al.*, 2025).

A categoria autonomia condicional A3 presente 30,4% dos estudos indica que o impacto da IA sobre a autonomia depende do tipo de uso, quando guiada, a IA pode atuar como andaime metacognitivo sem prejudicar a agência do aluno (Zhang; Chen;

Tang, 2026; Hou *et al.*, 2026; Akiba, 2025; Camelo; Siebra, 2025; Yang *et al.*, 2025; Qi *et al.*, 2025; Wong; Qiu, 2026). Segundo Camelo e Siebra (2025) destacam que no uso livre e desestruturado a IA fomenta dependências prejudiciais.

Por fim, a categoria fatores de proteção A4 apresentando 26,1% destaca que o pensamento crítico atua como um filtro que reduz o uso irrefletido da IA (Hou; Zhu; Sudarshan, 2025). Os autores destacaram que a alfabetização em IA e o design instrucional estruturado (isto é, o planejamento estruturado das atividades pedagógicas, métodos e materiais de ensino) são fundamentais para mitigar a dependência excessiva (Yao *et al.*, 2025; Hou *et al.*, 2026; Pinto; Araújo; Lopez, 2025; Yang *et al.*, 2025; Shoukat *et al.*, 2026).

4.5 DISCUSSOES

Nesta seção, apresentam-se as discussões e interpretações dos resultados obtidos, estabelecendo comparações com principais achados com a literatura relacionada.

- **QP1: COMO A IAG TEM SIDO UTILIZADA POR ESTUDANTES NO CONTEXTO EDUCACIONAL:** Os resultados demonstram que os estudantes utilizam a IA generativa principalmente como apoio à escrita e à produção textual, evidenciado pelo predomínio da categoria C1 Assistência à Escrita e Produção Textual. Esse resultado sugere que a IAG tem sido empregada como uma ferramenta de apoio às atividades acadêmicas, auxiliando na correção gramatical, tradução de idiomas, adequação da escrita ao contexto acadêmico e elaboração de textos. Por outro lado, a categoria Assistência Técnica e Programação apresentou a menor frequência entre os estudos analisados. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o foco deste mapeamento não está restrito à área da Computação, abrangendo estudantes de diferentes cursos, nos quais atividades de programação não fazem parte da rotina acadêmica. Esses resultados são consistentes com a revisão de Banihashem *et al.* (2025), que identificou a IA generativa como um sistema de apoio à aprendizagem autorregulada, contribuindo para o planejamento dos estudos, personalização da aprendizagem e redução da ansiedade dos estudantes. Além disso, os resultados confirmam Tsakeni *et al.* (2025), indicando que os estudantes passaram a utilizar a IA não apenas como uma ferramenta de busca de informações, mas também como um tutor virtual e parceiro cognitivo durante o processo de aprendizagem.
- **QP2: QUAIS EFEITOS DA IAG SOBRE METACOGNIÇÃO DOS ESTUDANTES SÃO DESCRITOS NA LITERATURA:** Os resultados evidenciam que o uso da IA generativa produz efeitos tanto positivos quanto negativos sobre a metacognição dos estudantes. Entre os aspectos positivos, destacam-se o desenvolvimento do pensamento crítico e o fortalecimento da autorregulação da aprendizagem, espe-

cialmente quando a tecnologia é utilizada como ferramenta de apoio ao processo de aprendizagem. Entretanto, o principal efeito identificado foi o aumento da dependência cognitiva, caracterizada pela redução do esforço mental, aceitação passiva das respostas fornecidas pela IA e diminuição do questionamento crítico. Observou-se que, diante de tarefas com elevada exigência cognitiva, como a produção de ensaios, muitos estudantes tendem a abandonar estratégias de planejamento e reflexão, limitando-se a utilizar diretamente as respostas geradas pela IA. Esse fenômeno, denominado preguiça metacognitiva, está alinhado aos resultados de Zhai, Wibowo e Li (2024), que alertam que a dependência excessiva da IA pode comprometer o pensamento analítico e favorecer a aceitação acrítica das respostas produzidas pela tecnologia. Da mesma forma, os achados apoiam Balart, Díaz e Shryock (2026), que descrevem esse comportamento como um processo de descarregamento cognitivo, no qual o estudante transfere parte significativa do seu esforço intelectual para a IA. Em conjunto, esses resultados indicam que os benefícios da IA generativa sobre a metacognição dependem da forma como ela é utilizada. Quando empregada como ferramenta de apoio à reflexão e à aprendizagem, seus efeitos tendem a ser positivos; contudo, o uso excessivo e pouco crítico pode favorecer a dependência cognitiva e comprometer o desenvolvimento metacognitivo dos estudantes.

- **QP3: QUAIS IMPACTOS DA IAG SOBRE A AUTONOMIA INTELECTUAL SÃO RELATADOS NOS ESTUDOS:** Os resultados indicam que o uso frequente da IA generativa pode impactar negativamente a autonomia intelectual dos estudantes, sobretudo quando a tecnologia passa a substituir processos de reflexão e tomada de decisão. Os estudos analisados mostram que muitos estudantes tendem a recorrer sempre às respostas produzidas pela IA, reduzindo sua confiança para realizar tarefas de forma independente e enfraquecendo sua capacidade de pensamento crítico e autonomia intelectual. Entretanto, os resultados também demonstram que esse impacto não ocorre de forma uniforme. Em contextos nos quais a IA é utilizada de maneira orientada, associada a estratégias pedagógicas e ao desenvolvimento da alfabetização em IA, observam-se efeitos mais positivos sobre a autonomia dos estudantes. Essa interpretação é consistente com Balart, Díaz e Shryock (2026), que concluíram que a redução da autonomia intelectual está associada principalmente ao uso não guiado da IA generativa. Dessa forma, fatores como design instrucional estruturado, desenvolvimento do pensamento crítico e alfabetização em IA podem atuar como mecanismos de proteção, permitindo que a tecnologia funcione como apoio ao raciocínio, e não como substituta da capacidade intelectual dos estudantes.

4.6 AMEAÇAS À VALIDADE E LIMITAÇÕES

4.6.1 Ameaças à Validade

Apesar de a pesquisa ter englobado uma ampla diversidade de artigos em bases de dados reconhecidas, o estudo apresenta algumas limitações. O processo de busca poderia ter sido complementado com a técnica de snowballing (que consiste em analisar as referências bibliográficas dos artigos aprovados para encontrar novos estudos); no entanto, devido a restrições de tempo, optou-se por avaliar apenas os artigos resultantes das buscas diretas nas bases originais.

4.6.2 Limitações observadas

Os resultados obtidos refletem as limitações inerentes aos próprios estudos primários analisados. Muitas destas pesquisas apresentaram amostras reduzidas, restrições geográficas (focando em países específicos), experimentos de curta duração e heterogeneidade nos grupos comparados (como estudantes de instituições de elite versus regulares, ou alunos de pós-graduação versus graduação). Por fim, embora o foco deste mapeamento tenham sido os efeitos cognitivos, cabe ressaltar que os estudantes também relataram preocupações éticas como o risco de plágio e de direitos autorais, questões estas que limitam o uso livre da ferramenta e merecem aprofundamento em investigações futuras.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos do uso da IAG sobre a metacognição e a autonomia de estudantes universitários, identificando os impactos e os riscos sobre a cognição, por meio de um mapeamento sistemático da literatura baseado em 23 artigos primários. Conclui-se a partir dos resultados que a IAG tem sido frequentemente utilizada pelos estudantes para fins de assistência na escrita e busca rápida de informações. Observou-se, que os efeitos no pensamento crítico e nas práticas metacognitivas dependem substancialmente de um uso adequado e consciente. A pesquisa evidencia um cenário onde o uso indiscriminado aumenta dependências tecnológicas, levando os estudantes a confiarem excessivamente nas respostas geradas. Esse padrão resulta num comportamento passivo, no qual o aluno aceita a informação sem questionar ou buscar conhecimento além do que a IA entrega de forma automatizada. Acredita-se que o trabalho aqui realizado pode contribuir com a entrega de um panorama atualizado sobre as implicações da utilização da IAG no desenvolvimento dos estudantes demonstrando que os efeitos da ferramenta dependem do tipo de uso, do design instrucional e do nível de alfabetização em IA. Diferentemente de revisões anteriores que focaram em aspectos isolados, este mapeamento integra

as três dimensões uso, metacognição e autonomia oferecendo uma visão sistêmica dos efeitos da IAG no ensino superior. Conclui-se que a IAG, quando utilizada de forma guiada e reflexiva, pode atuar como propulsor do pensamento humano; contudo, quando utilizada sem orientação, pode atuar como substituta de processos de reflexão e tomada de decisão, comprometendo o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e a autonomia dos estudantes.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Como possíveis trabalhos futuros, sugere-se: (i) a realização de estudos empíricos no contexto brasileiro, com amostras representativas; (ii) investigações longitudinais para avaliar os efeitos de longo prazo do uso da IAG sobre a metacognição e autonomia, (iii) estudos que investiguem o papel do design instrucional na mediação dos efeitos da IAG e (iv) o aprofundamento das questões éticas relatadas pelos estudantes, como plágio, direitos autorais e privacidade de dados, investigando como estas limitações afetam o uso livre e responsável das ferramentas de IAG no contexto acadêmico.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, P. A. C.; MELO, V. S.; QUONIAM, L. Influência da inteligência artificial sobre os hábitos de consumo e a agenda 2030. **Revista Videre**, v. 14, n. 31, p. 257–273, 2022. DOI: <https://doi.org/10.30612/videre.v14i31.16984>. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/videre/article/view/16984>. Acesso em: 16 out. 2025.
- AKIBA, D. Chatgpt told me to say it: Ai chatbots and class participation apprehension in university students. **Education Sciences**, v. 15, n. 7, p. 897, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci15070897>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/7/897>. Acesso em: 16 jun. 2026.
- ARAÚJO, V. M. U. d. *et al.* Surveying the future of computer and data science education - prospects and pitfalls of generative ai on pedagogical approaches. In: **WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 32., 2024, Brasília. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 501–512. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2024.2103>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/29652>. Acesso em: 18 jun. 2026.
- ARRABAL, A. K.; FRANÇA, M. E. B. O desafio da autonomia cognitiva humana na era da inteligência artificial. **Convergências: estudos em Humanidades Digitais**, v. 1, n. 8, p. 142–159, 2025. DOI: <https://doi.org/10.59616/cehd.v1i8.2272>. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/cehd/article/view/2272>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- BALART, T.; DÍAZ, B.; SHRYOCK, K. A systematic literature review on the pedagogical implications and impact of genai on students' critical thinking. **Algorithms**, v. 19, n. 3, 2026. ISSN 1999-4893. DOI: <https://doi.org/10.3390/a19030179>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4893/19/3/179>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BANIHASHEM, S. K. *et al.* A systematic mapping review at the intersection of artificial intelligence and self-regulated learning. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 22, n. 1, p. 50, 2025. ISSN 2365-9440. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00548-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-025-00548-8>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BERNSTEIN, S. *et al.* Beyond the benefits: A systematic review of the harms and consequences of generative ai in computing education. In: **KOLI CALLING INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING EDUCATION RESEARCH, 25., 2025, Koli. Proceedings [...]**. New York: ACM, 2025. p. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1145/3769994.3770036>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/3769994.3770036>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CÁLIZ, M. Impulsando el pensamiento crítico de los jefes de proyecto it en el proceso de adopción de la genai. In: **CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE, 28., 2025, Ciudad Real. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 257–264. DOI: <https://doi.org/10.5753/cibse.2025.35311>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/cibse/article/view/35311>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CAMELO, V. C. S.; SIEBRA, C. A. Estimulando a metacognição de estudantes por meio da tutoria virtual com ia generativa. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 36., 2025, Curitiba. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 524–538. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2025.12488>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/38448>. Acesso em: 17 jun. 2026.

CHEN, X.; ZHOU, Y.; PENG, X. A case study on the factors influencing college students' perception of using large language model tools. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY MANAGEMENT, 2025, Guangzhou. Proceedings [...]**. New York: IEEE, 2025. p. 741–744. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETM67477.2025.11413409>. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICETM67477.2025.11413409>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CHENG, M.; CHEUNG, K. K. C. University students' sequential self-regulatory learning actions for completing cognitive-demanding and cognitive-less-demanding tasks with genai: Ordered network analysis. **Interactive Learning Environments**, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2609793>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2025.2609793>. Acesso em: 19 jun. 2026.

CORRÊA, N. N. G. *et al.* Estudo exploratório sobre o uso da palavra “metacognição” em artigos publicados em periódicos brasileiros do ensino de ciências e matemática de 2007 a 2017. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 6–26, abr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n1p6>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p6>. Acesso em: 19 nov. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* Implicações éticas da ia no ensino superior: um panorama atual. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 8, p. e9936,

ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.8-455>. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/9936>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DUARTE, *et al.* Tecnologia e sociedade: uma perspectiva balanceada. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 12, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.61164/rmnm.v12i1.3039>. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/3039>. Acesso em: 15 out. 2025.

ELSTAD, E. **AI in Education: Rationale, Principles, and Instructional Implications**. arXiv, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.12116>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2412.12116>. Acesso em: 16 nov. 2025.

FAN, Y. *et al.* 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: <https://doi.org/10.1111/bjet.13544>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13544>. Acesso em: 16 jun. 2026.

FERRARI, R. d. F.; NOGARO, A. Aprendizagem e construção do conhecimento no contexto da formação universitária. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 8, p. 6798–6824, ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/cuadv15n8-001>. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1467>. Acesso em: 19 nov. 2025.

GERLICH, M. Ai tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. **Societies**, MDPI, v. 15, n. 1, jan. 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/soc15010006>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4698/15/1/6>. Acesso em: 19 nov. 2025.

GESNOT, R. **The Impact of Artificial Intelligence on Human Thought**. arXiv, 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2508.16628>. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2508.16628>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HEGLER, J. M.; SZMOSKI, R. M.; MIQUELIN, A. F. Inteligência artificial: Chatgpt como tecnologia educacional no ensino de temas ambientais. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 25, p. 1–22, 2025. DOI: <https://doi.org/10.15628/rbept.2025.17221>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/17221>. Acesso em: 15 nov. 2025.

HOU, C.; ZHU, G.; SUDARSHAN, V. The role of critical thinking on undergraduates' reliance behaviours on generative ai in problem-solving. **British Journal of Educational Technology**, v. 56, n. 5, p. 1919–1941, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13613>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13613>. Acesso em: 18 jun. 2026.

HOU, X. *et al.* Bridging awareness and behavior: Decoding implicit metacognitive behaviors in ai-assisted programming via fine-grained log analysis. **Frontiers in Psychology**, v. 17, p. 1790196, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1790196>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2026.1790196/full>. Acesso em: 16 jun. 2026.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Keele, Staffs, ST5 5BG, UK, 2007. Disponível em: <https://www.cin.ufpe.br/~in1037/leitura/kitchenham2007guidelines.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2025.

KRISHNAMOORTHY, R.; SRIVASTAVA, M.; KHANNA, D. Mindful machines: Evaluating chatgpt's impact on higher education. **International Journal of System Assurance Engineering and Management**, v. 16, n. 4, p. 1632–1644, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13198-025-02724-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13198-025-02724-5>. Acesso em: 17 jun. 2026.

KURNIAWAN, C.; HENDRATNO, S. P. Analyzing the impact of ai text generators on learning styles, technological dependency, and critical thinking among accounting students. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 15, n. 11, p. 2465–2475, 2025. DOI: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.11.2442>. Disponível em: <https://www.ijiet.org/show-233-3105-1.html>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MARINHO, L. B.; CAMPOS, L. S. Como maximizar o uso da ia generativa na educação? reflexões para o estado-da-prática. In: **WORKSHOP UMA TARDE NA URCA: ENCONTRO FILOSÓFICO SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 1., 2024, Rio de Janeiro. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 27–31. DOI: <https://doi.org/10.5753/urca.2024.245631>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/urca/article/view/31889>. Acesso em: 18 out. 2025.

MEISHAR-TAL, H.; AMZALAG, M. Mind the gap: Perceived academic self-efficacy, creativity, and critical thinking with and without chatgpt. **Thinking Skills and Creativity**, v. 62, p. 102246, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2026.102246>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871187126001203>. Acesso em: 17 jun. 2026.

MIRANDA, F.; MACIEL, C.; SANTOS, K. E. E. d. Educação digital, formação e inteligência artificial generativa. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 9, n. 2, p. 1–20, 2025. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2025.90564>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/90564>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MÜLLER, A.; BARBOSA, D.; MIORELLI, S. O potencial das tecnologias digitais para inspirar práticas pedagógicas nas escolas do município de são leopoldo. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 29., 2023, Passo Fundo. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 952–960. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.235035>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/26376>. Acesso em: 16 out. 2025.

OLIVEIRA, M. L. G. d.; MEIRA, L. C. C.; BERNARDINO JUNIOR, F. M. O uso do chatgpt como uma ferramenta de treinamento em diversas áreas do conhecimento e níveis de ensino. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 6, p. e15274, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n6-019>. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/15274>. Acesso em: 17 out. 2025.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information**

and Software Technology, v. 64, p. 1–18, 2015. ISSN 0950-5849. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584915000646>. Acesso em: 06 dez. 2025.

PICÃO, F. F. *et al.* Inteligência artificial e educação: como a ia está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. **Revista Amor Mundi**, v. 4, n. 5, p. 197–201, set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v4i5.254>. Disponível em: <https://journal.editorafilosofialibertadora.com/index.php/amor-mundi/article/view/254>. Acesso em: 19 nov. 2025.

PINTO, P. H. R.; ARAÚJO, V. M. U. d.; LOPEZ, L. C. S. How metacognition shapes higher education adoption of llms: A structural equation modeling approach. In: **WORKSHOP SOBRE AS IMPLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO NA SOCIEDADE, 6., 2025, Maceió. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 92–104. DOI: <https://doi.org/10.5753/wics.2025.8977>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wics/article/view/35938>. Acesso em: 17 jun. 2026.

QI, J. *et al.* The impact of generative artificial intelligence tools on college students' critical thinking and autonomous learning ability. **Frontiers of Education in China**, v. 20, n. 4, p. 398–412, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3868/s110-020-025-0021-0>. Disponível em: <https://journal.hep.com.cn/fed/EN/10.3868/s110-020-025-0021-0>. Acesso em: 18 jun. 2026.

ROSA, C. T. W. d. *et al.* Metacognição e seus 50 anos: cenários e perspectivas para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, p. 267–291, jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i1.12194>. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12194>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ROSA, C. T. W. d.; VILLAGRÁ, J. A. M. Questionamento metacognitivo associado à abordagem didática por indagação: análise de uma atividade de ciências no ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 60–76, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p60>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1467>. Acesso em: 11 nov. 2025.

SANTO, E. d. E.; SALES, M. V. S.; OTTONI, A. L. C. Inteligência artificial generativa na educação superior: aportes para uma prática pedagógica crítico-reflexiva. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 11, n. 1, p. 22–40, 2025. DOI: <https://doi.org/10.12957/riae.2024.84894>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/84894>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SHOUKAT, R. *et al.* The role of generative ai in enhancing or undermining autonomous learning in higher education. **Journal of Educators Online**, v. 23, n. 1, 2026. DOI: <https://doi.org/10.9743/JEO.2026.23.1.12>. Disponível em: https://www.thejeo.com/archive/2026_23_1. Acesso em: 19 jun. 2026.

SILVA, J. A. S. G. d.; COUTINHO, D. J. G. Inteligência artificial na educação: benefícios e desafios para educadores e instituições de ensino. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 10, p. 4967–4975, out. 2024. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i10.16367>. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16367>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SILVA, M. A. d. C. Inteligência artificial generativa na educação: revisão de literatura sobre aspectos críticos, possibilidades e desafios. **RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 2, n. 2, 2025. DOI: <https://doi.org/10.51473/rcmos.v1i2.2025.1653>. Disponível em: <https://submissoesrevistarcmos.com.br/rcmos/article/view/1653>. Acesso em: 17 nov. 2025.

SILVA, M. L. B. d.; MARCA, A. F. L.; LOPES, R. d. S. Percepções da inteligência artificial generativa na educação: um estudo sobre o uso entre universitários. In: **ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DE MATO GROSSO, 13., 2024, Alto Araguaia. Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 108–113. DOI: <https://doi.org/10.5753/eri-mt.2024.245844>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/eri-mt/article/view/31201>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SINGH, M.; KUMAR, D. Ai-enabled learning and critical thinking: A study among indian engineering students. In: **IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERDISCIPLINARY APPROACHES IN TECHNOLOGY AND MANAGEMENT FOR SOCIAL INNOVATION, 4., 2026, Gwalior. Proceedings [...]**. New York: IEEE, 2026. p. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1109/IATMSI68868.2026.11465949>. Disponível em: <https://www.scopus.com/pages/publications/105037010840?origin=resultslist>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SIVAPRAGASAM, C. *et al.* A formative assessment approach to examine cognitive and attitudinal effects of ai-based llm use among undergraduate engineering students. **Journal of Engineering Education Transformations**, v. 39, n. Special Issue 2, p. 562–573, 2026. DOI: <https://doi.org/10.16920/jeet/2026/v39is2/26067>. Disponível em: <https://www.journaleet.in/index.php/jeet/article/view/3664>. Acesso em: 15 jun. 2026.

STOFIANA, T. *et al.* Writing with ai, thinking with toulmin: Metacognitive gaps and the rhetorical limits of argumentation. **Ampersand**, v. 15, p. 100242, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amper.2025.100242>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215039025000268>. Acesso em: 19 jun. 2026.

TRIANGGA, B. *et al.* Can't stop, won't stop: Continuance chatgpt usage—enhancing performance or creating dependency? **Discover Education**, v. 5, n. 1, p. 100, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01114-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-026-01114-8>. Acesso em: 16 jun. 2026.

TSAKENI, M. *et al.* Mapping the scaffolding of metacognition and learning by ai tools in stem classrooms: A bibliometric–systematic review approach (2005–2025). **Journal of Intelligence**, v. 13, n. 11, 2025. ISSN 2079-3200. DOI: <https://doi.org/10.3390/jintelligence13110148>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-3200/13/11/148>. Acesso em: 15 jun. 2026.

WONG, S. S. H.; QIU, S. X. Think first, chatgpt later: Guiding human-ai collaboration for learning gains in independent human creativity. **Educational Psychology Review**, v. 38, n. 1, p. 45, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-026-10118-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-026-10118-7>. Acesso em: 19 jun. 2026.

XAVIER, C. S.; PEIXOTO, M. A. P.; VEIGA, L. L. d. A. d. Metacognição e suas ferramentas para o aprendizado. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 10, n. 2, p. 40–70, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36524/dect.v10i2.1337>. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1337>. Acesso em: 18 nov. 2025.

XIE, Y. *et al.* Metacognitions about generative ai use: Psychometric and network analysis among chinese college students. **Education and Information Technologies**, Dordrecht, v. 30, n. 14, p. 20523–20542, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13584-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-025-13584-8>. Acesso em: 17 jun. 2026.

YANG, Q. *et al.* The impact of a “genai+metaverse” based intelligent learning environment on undergraduate students’ metacognition. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY MANAGEMENT, 2025, Guangzhou. Proceedings [...]**. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2025. p. 269–275. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETM67477.2025.11413315>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/11413315>. Acesso em: 18 jun. 2026.

YAO, Y. *et al.* A qualitative inquiry into metacognitive strategies of postgraduate students in employing chatgpt for english academic writing. **European Journal of Education**, v. 60, n. 1, p. 1–13, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12824>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ejed.12824>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ZHAI, C.; WIBOWO, S.; LI, L. D. The effects of over-reliance on ai dialogue systems on students’ cognitive abilities: a systematic review. **Smart Learning Environments**, v. 11, p. 28, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-024-00316-7>. Acesso em: 16 jun. 2026.

ZHANG, W.; CHEN, B.; TANG, C. An empirical study on the impact of generative artificial intelligence-based learning activities on college students’ deep learning. **Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, v. 21, p. 028, 2026. DOI: <https://doi.org/10.58459/rptel.2026.21028>. Disponível em: <https://rptel.apsce.net/index.php/RPTEL/article/view/2026-21028>. Acesso em: 15 jun. 2026.

APÊNDICE A – Artigos Selecionados no Mapeamento Sistemático

Quadro 5 – Visão geral dos estudos primários selecionados

ID/Ref.	Evento	RQ1: Uso da IAG	RQ2: Efeitos na Meta-cognição	RQ3: Impactos na Autonomia
S001	C	C1, C2, C5	M1, M2	A1, A2
S002	J	C6	M2	A1, A2
S003	J	C1, C2, C4	M1, M2	A4
S004	C	C2, C3, C6	M2	A1
S005	J	C2, C3, C4	M1, M2	A3
S006	J	C1, C3	M1	A1, A2
S007	J	C2, C3	M1, M2	A1, A2
S008	J	C3	M1	A3, A4
S009	J	C1, C2, C3	M1, M2	A1, A2
S010	J	C3, C4	M1, M2, M4	A1, A3
S011	C	C3, C4, C6	M1, M3	A1, A3
S012	C	C2, C3	M1, M2	A1, A4
S013	J	C3, C4, C6	M1, M2	A1
S014	J	C1, C2	M2	A1, A2
S015	J	C1, C2, C4, C5	M2, M4	A2
S016	C	C5	M1, M2, M3	A1
S017	C	C3, C4	M1, M3	A3, A4
S018	J	C2	M2, M3	A1, A3
S019	J	C3, C4	M1	A1, A2, A4
S020	J	C4, C6	M1	A1, A4
S021	J	C4	M1, M2	A1, A3
S022	J	C1	M1, M2	A1
S023	J	C1, C4	M1, M2	A1, A2

Nota: Evento: J = Journal, C = Conference. RQ1: C1 - Escrita, C2 - Informação, C3 - Tutoria, C4 - Criatividade, C5 - Programação, C6 - Tarefas Rápidas / Eficiência RQ2: M1 - Pensamento Crítico, M2 - Preguiça Metacognitiva, M3 - Sobrecarga Cognitiva, M4 - Ilusão de Conhecimento RQ3: A1 = Dependência tecnológica, A2 = Perda da autonomia, A3 = Autonomia condicional, A4 = Fatores de proteção