



IMPACTOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS PROCESSOS COGNITIVOS DA APRENDIZAGEM: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Fernanda Veadrigo Irber¹
Maria de Lourdes Borges²

RESUMO

Os modelos de inteligência artificial possuem diversas formas de aplicação, desde a criação de sistemas capazes de realizar tarefas equiparáveis ao desempenho humano, até o desenvolvimento de soluções algorítmicas para problemas que não são resolvidos pelo modo convencional. O acesso global a ferramentas de IA vem transformando a interação do ser humano com a tecnologia, provocando reflexões acerca dos seus riscos e benefícios. Uma das problemáticas refere-se às evidências de possíveis prejuízos em determinados processos cognitivos decorrentes do uso frequente e incorreto da IA. Entretanto, outros estudos apresentam resultados positivos sobre o emprego da IA com a finalidade de estimular a aprendizagem. O objetivo deste artigo é compreender os impactos do uso da inteligência artificial nos processos cognitivos relacionados com a aprendizagem. Foi realizada uma revisão sistemática nas bases de dados Web of Science, SciELO, PubMed e LILACS, resultando em 108 artigos, dos quais foram selecionados 8 estudos para a análise, todos indexados na base de dados Web of Science. Os resultados das pesquisas evidenciaram as seguintes categorias: IA no contexto da aprendizagem; IA como facilitadora da aprendizagem; IA como limitadora da aprendizagem. As análises indicaram que, quando implementada de modo a complementar o ambiente educacional, a IA tem forte potencial para ser um instrumento facilitador da aprendizagem. Em contrapartida, ao ser aplicada como agente substitutivo, a IA pode limitar a aprendizagem, prejudicando o desenvolvimento de processos cognitivos e estimulando a dependência desta ferramenta.

Palavras-chave: inteligência artificial; processos cognitivos; aprendizagem.

¹ Discente do curso de Psicologia da Universidade La Salle. E-mail: fernanda.202210714@unilasalle.edu.br e psifernandairber@gmail.com, Orcid: 0009-0000-9565-862. Trabalho de Conclusão de Curso, Semestre 2025/2. Data de entrega: 28 nov. 2025.

² Psicóloga, doutora e mestre em Administração. Professora da graduação de Psicologia e do Programa de Pós Graduação em Memória Social e Bens Culturais da Universidade La Salle. E-mail: maria.borges@unilasalle.edu.br e maluborg@gmail.com e Orcid <https://orcid.org/0000-0002-1277-5773>.

1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) se diferencia de qualquer outra máquina criada com tecnologia pela sua capacidade de se aproximar da inteligência humana, na tentativa de imitar, por meio de programas especializados de computador, a atividade mental do ser humano. Conforme Rich e Knight (1991), a IA foi desenvolvida para solucionar dois tipos de “lacunas” observadas na ciência da computação convencional. A primeira refere-se à criação de sistemas capazes de realizar tarefas equiparáveis ao desempenho humano. A segunda, ao desenvolvimento de soluções algorítmicas para problemas que não são resolvidos pelo modo convencional.

Os modelos de IA possuem diversas tecnologias, variando de acordo com as suas aplicações. A principal tecnologia para a IA, a qual se assemelha ao pensamento humano, é constituída pelas Redes Neurais Artificiais (RNAs). As RNAs são modelos computacionais de processamento de dados criados com base no sistema neural de organismos inteligentes, a exemplo dos seres humanos, os quais adquirem conhecimento através da aprendizagem, o armazenam por meio de sinapses e generalizam o que aprenderam (Fleck et al., 2016). Assim, através da aprendizagem profunda (*deep learning*), subconjunto do aprendizado de máquina (*machine learning*), o computador pode ser hábil em realizar tarefas que somente os seres humanos conseguem (Yu; Guo, 2023).

A principal tecnologia que emprega *deep learning* e *machine learning* capaz de gerar novos conteúdos, inicialmente criados pelos seres humanos, como texto, arte e música, é a IA Generativa (IA Gen). A IA Gen caracteriza-se pelo desenvolvimento de modelos de ferramentas de conversação inteligente através da aprendizagem de dados, o que aumenta a exatidão e a qualidade dos resultados. O processamento de linguagem natural da IA Gen possibilita a reprodução de habilidades da linguagem humana, gerando conteúdo textual e diálogos com o usuário. O processamento de imagens refere-se à tecnologia utilizada para criação de ilustrações e outros tipos de artes. Um exemplo comumente adotado de sistema baseado em IA Gen é o ChatGPT, projetado pela OpenAI e compartilhado ao público em 2022. O ChatGPT abrange funções como conversação, produção de textos e imagens, de um modo complexo de distinguir se foi, de fato, um humano ou uma ferramenta tecnológica que os produziu (Yu; Guo, 2023).

A inteligência artificial não pertence somente à área da ciência da computação, sua utilização também é observada nos campos da epistemologia à psicologia. Na área da saúde, por exemplo, observa-se inovações em prontuários e laudos digitais, criação de softwares específicos para uso em cirurgias guiadas, fabricação de implantes pela tecnologia da IA, gerando ganho de eficiência do profissional de saúde e trazendo benefícios aos pacientes quanto ao prognóstico e ao tempo de recuperação (Neto et al., 2020). No campo educacional, o uso da IA pode fornecer uma educação personalizada ao aluno com base nas suas habilidades e no seu nível de conhecimento, tornando os conteúdos mais adequados à capacidade de cada estudante e otimizando o trabalho do educador. Ainda, é proporcionado ao usuário, inclusive, o consumo de uma educação virtual, com aprendizagem imersiva em contextos que não seriam possíveis em um cenário não virtual (Yu; Guo, 2023).

Nesse sentido, pesquisas como Halkiopoulou e Gkintoni (2024), Zhao et al. (2025) e Essel et al. (2024), apresentam resultados positivos sobre o uso da tecnologia da IA com a finalidade de estimular a aprendizagem, com métodos e em ambientes específicos. Entretanto, levanta-se a problemática acerca do uso de ferramentas de IA a partir do momento em que estudos, como Dahmani e Bohbot (2020), Wang et al. (2017) e Ahmad et al. (2023),

evidenciam possíveis prejuízos em determinados processos cognitivos decorrentes do uso frequente e incorreto dessa tecnologia.

Os processos cognitivos são conjuntos de funções cerebrais responsáveis pela interpretação e processamento de informações, a partir da integração dos sentidos, dos pensamentos e das experiências. Esses processos compreendem funções como atenção, memória, raciocínio, criatividade, solução de problemas, tomada de decisão, entre outras (Santos, 2024; Stenberg; Stenberg, 2014). A ativação e a interação dos processos cognitivos é determinante para que a aprendizagem ocorra. Uma sequência de adaptações cerebrais e funcionais é necessária para que o conhecimento seja adquirido, assim como práticas constantes de repetições são imprescindíveis para que o conteúdo seja consolidado na memória (Seaba, 2023).

Portanto, no contexto tecnológico da sociedade atual, questiona-se os efeitos da utilização da IA para auxiliar em tarefas que demandam o exercício de processos cognitivos, como a memória e a atenção. Dependendo do modo como a IA é implementada, determinados processos cognitivos passam a ser automatizados, podendo gerar consequências positivas e/ou negativas na capacidade de aprendizagem do indivíduo (Rivera-Novoa; Árias, 2025). Desse modo, o presente estudo busca compreender os **impactos do uso da inteligência artificial nos processos cognitivos relacionados com a aprendizagem**, seja como ferramenta de apoio à aprendizagem ou como ferramenta limitadora. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura nas bases de dados Web of Science, SciELO, PubMed e LILACS. Justifica-se esta pesquisa pela importância de compreender qual o melhor método de utilizar a IA, minimizando os riscos aos processos cognitivos e à aprendizagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, serão descritos os principais processos cognitivos do cérebro humano relacionados com a aprendizagem, as limitações associadas ao uso de IA em determinados processos cognitivos e, por fim, como a aprendizagem pode ser facilitada por meio da utilização de ferramentas de IA.

2.1 Processos Cognitivos e Aprendizagem

A cognição corresponde à capacidade de compreensão e aquisição de conhecimento, envolvendo um conjunto de processos e funções cerebrais, dentre eles os sentidos, o pensamento e a experiência. Sendo assim, a cognição é o resultado da percepção integrada que o sujeito faz de antigos e novos aprendizados, interpretando e reinterpretando informações. Essa percepção integrada só é possível pela interação de funções como atenção, linguagem, memória, raciocínio, criatividade, solução de problemas, tomada de decisão, entre outras (Santos, 2024; Stenberg; Stenberg, 2014).

As funções executivas também fazem parte dos processos cognitivos, todavia, estão relacionadas com habilidades cognitivas consideradas de ordem superior. Tais habilidades também dependem da ação integrada de uma série de cognições, se tornando um sistema funcional neuropsicológico (Cypel, 2006; Santos, 2024). Esse sistema, denominado de “funções executivas”, é responsável por gerenciar e controlar os comportamentos, as emoções e os pensamentos, sendo designado a iniciar e a desenvolver uma tarefa orientada para um objetivo específico (Cypel, 2006).

Desse modo, os processos cognitivos são determinantes para que a aprendizagem ocorra (Seaba, 2023). A aprendizagem acontece com base em uma sequência de adaptações cerebrais e funcionais para que o conhecimento seja adquirido. A comunicação entre neurônios, denominada de transmissão sináptica, faz parte dessa adaptação. Quando se vivencia algo

novo, são estabelecidas conexões entre os neurônios, viabilizando a aprendizagem. Ao fortalecer essas conexões, por meio de novas experiências ou com o reforço de antigas, tornam-se possíveis a adaptação às mudanças, a retenção e a lembrança de informações, bem como o aprendizado de novos conhecimentos (Santos, 2024; Seaba, 2023).

O processo de adaptação das conexões neurais às novas experiências e informações se dá através da plasticidade cerebral, sendo este um mecanismo neural fundamental para a consolidação da aprendizagem. Da mesma forma que o conhecimento reforçado aumenta as conexões entre neurônios, o conhecimento que não é usado enfraquece essas conexões, prejudicando a consolidação da informação no cérebro e impactando no desempenho do indivíduo (Shvarts-Serebro et al., 2024). Práticas constantes de repetição de experiências e conteúdos são necessárias para que o conhecimento seja consolidado na memória, reconhecendo a necessidade de conectar conhecimentos anteriores com os novos e de exercitar o pensamento crítico, o que exige habilidades de síntese, análise, avaliação e integração dos aprendizados com experiências práticas (Facione, 2000; Seaba, 2023; Shvarts-Serebro et al., 2024).

Ao pensar criticamente, mobiliza-se processos cognitivos de ordem superior, sendo estes interpretar, analisar, avaliar, inferir, explicar e autorregular, os quais demandam do funcionamento de processos cognitivos básicos, como a percepção, a atenção e a memória (Facione, 2000). Nesse sentido, o sujeito passa a pensar de forma reflexiva, fazendo julgamentos de maneira intencional e autorregulada, o que implica na imersão do indivíduo no seu percurso de aprendizagem enquanto um agente autônomo e ativo, refletindo em maior engajamento cognitivo (Andreucci-Annunziata et al., 2023; Facione, 2000). Estudos indicam a importância de que haja uma combinação entre o exercício dos processos cognitivos de ordem superior e da disposição do sujeito, como estar motivado. Logo, considera-se que aspectos emocionais e afetivos podem influenciar na capacidade de desenvolver o pensamento crítico (Andreucci-Annunziata et al., 2023).

Diversas são as estruturas cerebrais responsáveis pelos processos cognitivos da aprendizagem. Matias, Rocha e Dorotea (2025) desenvolveram uma síntese de cada processo cognitivo, apresentando as regiões encefálicas, localizadas no centro do Sistema Nervoso Central, responsáveis por essas funções, e as suas principais atribuições na aprendizagem (Quadro 1).

Quadro 1 – Síntese dos aspectos cognitivos na aprendizagem, *locus* e funções encefálicas

| Aspecto cognitivo | Principais Locus Encefálico | Função encefálica e na Aprendizagem |
|------------------------|--|--|
| Atenção | Córtex pré-frontal e Parietal | Controle executivo, ativação de redes neurais, modulação sensorial. Foca estímulos relevantes, controla a entrada de Informações na cognição |
| Memória de trabalho | Córtex pré-frontal, dorsolateral, parietal posterior | Memória temporária para tarefas. Integração de informações, planejamento, tomada de decisão. |
| Memória de longo Prazo | Hipocampo e córtex temporal medial amígdala (emoções) | Consolida memórias. Armazena e recupera informações, associação emocional. |
| Linguagem | Área de Broca (produção), Wernicke (compreensão), giro temporal superior | Processamento semântico, sintático. Compreensão da linguagem oral e escrita |
| Percepção | Córtex sensorial primário e áreas associativas. | Processamento e integração multissensorial, reconhece estímulos sensoriais e padrões |

| | | |
|---|---|--|
| Emoções | Sistema Límbico, Amígdala, córtex orbitofrontal, ínsula | Associa emoções às experiências de aprendizagem, influencia a motivação, comportamento. Regula respostas, aprendizado por recompensa |
| Resolução de Problemas e Tomada de decisão | Córtex pré-frontal Ventromedial | Avaliação de escolhas. Capacidade de analisar, planejar e executar. Raciocínio lógico, flexibilidade cognitiva, monitora erros e desafios. |
| Motricidade | Córtex motor e Cerebelo | Coordenação de movimentos voluntários e aprendizagem motora |
| Imaginação/ Visualização | Córtex parietal e Occipital | Criação de imagens mentais, importante na leitura e resolução de problemas |
| Funções executivas | Córtex pré-frontal | Planejamento, controle inibitório, organização e flexibilidade cognitiva |

Fonte: Matias, Rocha e Dorotea (2025, p. 6).

Observa-se que diversas áreas encefálicas se repetem no processamento das funções cognitivas, evidenciando que o aprendizado depende da interação entre essas funções. Além disso, fatores emocionais também influenciam a aprendizagem, sendo cruciais para o desenvolvimento cognitivo (Arguedas; Daradoumis; Caballé, 2024). Emoções como a alegria aumentam a concentração de neurotransmissores, como a dopamina e a serotonina, estimulando a motivação (Matias; Rocha; Dorotea, 2025). Com maior grau de motivação, o indivíduo passa a ser mais produtivo e interessado, se sentindo mais estimulado a aprender (Arguedas; Daradoumis; Caballé, 2024). Em contrapartida, emoções como o medo e a ansiedade potencializam a liberação de cortisol, dificultando a consolidação da memória e o foco atencional (Matias; Rocha; Dorotea, 2025; Santos, 2024).

Aprender significa, portanto, ativar inúmeras áreas cerebrais concomitantemente, especialmente o córtex cerebral e o hipocampo (referidos no Quadro 1), a partir da mobilização dos processos cognitivos e do fortalecimento e da criação de novas conexões neurais, estimulando, assim, a plasticidade sináptica na aprendizagem (Matias; Rocha; Dorotea, 2025).

Hipóteses relacionadas às limitações associadas ao uso da IA em processos cognitivos, bem como a sua capacidade de servir como um agente facilitador para a aprendizagem serão apresentadas nos tópicos seguintes.

2.2 Limitações associadas ao uso da IA em processos cognitivos

A respeito das limitações associadas ao uso da inteligência artificial em processos cognitivos, pesquisadores se propuseram a investigar a automatização de processos que demandam esforços cognitivos de usuários dessas ferramentas.

Ao avaliar a atividade cerebral estimulada pela busca na internet através de ressonância magnética funcional, Liu et al. (2018) sugerem que a prática recorrente de pesquisa online pode gerar alterações no sistema de memória. Os autores apontam que as alterações ocorrem devido à redução da conectividade e da sincronização de regiões cerebrais envolvidas com a memória de longo prazo, como o fluxo “o quê”. Os achados indicaram prejuízos ao recordar informações buscadas online, assim como maior ativação do fluxo “onde”, evidenciando facilidade em lembrar a localização das informações.

Sparrow et al. (2011) realizaram quatro experimentos para compreender as consequências cognitivas da busca online, dando ênfase aos processos relacionados à memória. Sparrow et al. (2011) sustentam a hipótese de adaptação da memória à tecnologia

atual, como uma simbiose entre o indivíduo e o computador, na qual há maior facilidade em saber onde encontrar determinada informação do que compreender e reter a informação, inclinando o sujeito à dependência da tecnologia.

Ao pesquisar sobre a dependência e o controle de impulsos, Wang et al. (2017) promoveram um experimento de três etapas com tarefa de “busca-lembrança-recordação e reconhecimento” e um questionário de autorrelato. Wang et al. (2017) confirmam os resultados do experimento de Sparrow et al. (2011) e de Liu et al. (2018) ao indicar que o treinamento de curto prazo na internet, ou seja, a possibilidade de acesso frequente aos meios de busca online, promove maior motivação para utilizar a internet, podendo tornar os indivíduos cada vez mais dependentes das ferramentas de pesquisa quando enfrentam desafios.

Dahmani e Bohbot (2020) avaliaram os efeitos do uso frequente do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na memória espacial e em processos cognitivos relacionados. Por meio de um estudo transversal e longitudinal, os autores identificaram correlações entre o uso de GPS e o declínio da memória espacial. Dahmani e Bohbot (2020) sugerem que o uso do GPS pode diminuir a participação ativa dos indivíduos na navegação, resultando em menor atividade do hipocampo. Desse modo, sustenta-se a hipótese de que não participar ativamente da navegação reduz o senso de orientação e a capacidade de elaborar mapas cognitivos precisos.

No estudo quantitativo realizado por Ahmad et al. (2023), a tomada de decisão, a preguiça, a segurança e a privacidade foram avaliados como componentes afetados pelo uso excessivo da inteligência artificial. Os resultados indicaram que o uso excessivo da IA pode levar à preguiça e à perda da capacidade de tomada de decisão. Com evidências semelhantes da percepção de impactos negativos ao utilizar a IA, Liu (2024) identificou que quanto mais recorrente é o uso dessas ferramentas, maior é a percepção da degradação de habilidades cognitivas e do aumento da preguiça dos usuários.

No contexto educacional, Rivera-Novoa e Árias (2025) problematizam a incorporação da IA Gen como um artefato substitutivo que realiza a atividade solicitada quase que inteiramente, sem que o sujeito seja um agente ativo dessa tarefa. Assim, dificuldades no desenvolvimento de habilidades cognitivas e epistêmicas podem surgir quando a IA for inserida de modo a substituir esforços cognitivos e não como ferramenta complementar, comprometendo o processo de aprendizagem. Em consonância, Macnamara et al. (2024) afirmam que o emprego da IA, de forma consistente e repetida, quando utilizada para automatizar processos cognitivos, requer menores demandas cognitivas do usuário, implicando em um declínio de habilidades por falta do aprimoramento e do exercício das mesmas, limitando a aprendizagem.

2.3 Contribuições associadas ao uso da IA na aprendizagem

Conforme Rivera-Novoa e Árias (2025), quando utilizada como artefato complementar no contexto educacional, a IA pode ser um agente facilitador na aprendizagem, a partir do momento em que o sujeito se mantém como agente ativo ao fazer uso dessa ferramenta. Para os autores, ao solicitar um feedback sobre uma atividade de escrita a um chatbot, a IA não substitui a cognição do usuário, mas melhora o seu desempenho a partir da estimulação à autocrítica. O feedback personalizado, emitido especialmente por recursos de IA que consideram a cognição e a emoção, impacta positivamente na motivação dos alunos, o que resulta na melhora significativa da aprendizagem. Ao aumentar a motivação, há maiores chances de diminuir o desinteresse e a frustração, fomentando a persistência e o sentimento de realização (Arguedas; Daradoumis; Caballé, 2024).

Considerando o modelo de *E-learning*, integrando a IA na educação à distância, Halkiopoulou e Gkintoni (2024) apresentam a Abordagem Personalizada, que mapeia o perfil do usuário da plataforma de ensino a distância através da análise de padrões e curvas de aprendizagem, personalizando a educação. Halkiopoulou e Gkintoni (2024) evidenciam que sistemas com a capacidade de adaptar o ambiente de aprendizagem às potencialidades cognitivas de cada aluno, como memória, atenção e emoção, e de modular o conteúdo de acordo com a interação e o desempenho do usuário, regulando a sobrecarga cognitiva, podem facilitar a aprendizagem.

Por sua vez, Essel et al. (2024) avaliaram o pensamento crítico, criativo e reflexivo, através de escalas específicas para esses processos cognitivos, com o uso do ChatGPT em sala de aula. Os autores observaram um aumento e um aprimoramento significativo das habilidades cognitivas avaliadas quando os estudantes utilizaram como recurso a IA. Como hipótese para a contribuição positiva da IA Gen, Essel et al. (2024) destacam como impactos positivos a aprendizagem personalizada proporcionada pelo ChatGPT e o seu modelo de conversação, pelo qual o debate é estimulado, assim como o feedback e a orientação instantânea.

Zhao et al. (2025) pesquisaram o papel da IA Gen como facilitadora da aprendizagem profunda em alunos do sexto ano. A aprendizagem profunda é caracterizada pelo envolvimento do sujeito em práticas que exijam habilidades cognitivas de alto nível. Os resultados demonstram que ferramentas de IA Gen aumentam a aprendizagem profunda quando aplicadas com a finalidade de melhorar a cognição, especialmente quando se trata de alunos que já possuem maiores habilidades de pensar criticamente. Zhao et al. (2025) ressaltam que a eficácia no processo de aprendizagem depende do modo como essas ferramentas são utilizadas, dando ênfase ao aprimoramento prévio e constante do pensamento crítico por meio do estímulo à análise e ao refinamento de conteúdos gerados pela IA.

Corroborando com Zhao et al. (2025), Camargo e Fernández (2024) correlacionaram a aprendizagem profunda com a IA, por meio de métodos mistos, incorporando neuroimagem, em uma pesquisa em sistemas educacionais. Os resultados associaram o aumento da integração do processamento de informações com o emprego da IA em determinadas tarefas. Foi identificado maior ativação e conexão de regiões cerebrais, como os lobos frontal e pré-frontal, relacionadas com o processo de aprendizagem, indicando aumento significativo na aprendizagem profunda ao fazer uso da IA.

Considerando os estudos apresentados neste referencial teórico, os achados apontam que o uso de ferramentas da IA pode ser tanto limitador para o exercício dos processos cognitivos dos usuários, quanto facilitador para o aprimoramento de aspectos cognitivos relacionados com a aprendizagem. O limiar para a IA se tornar limitadora ou facilitadora é a forma com a qual é utilizada. A partir do momento em que o usuário a emprega como ferramenta substitutiva, automatizando processos cognitivos, observa-se prejuízos significativos em funções como memória e pensamento crítico. Quando aplicada como ferramenta complementar, ainda estimulando processos cognitivos, identifica-se o aumento da aprendizagem, melhorando o desempenho dos usuários.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão sistemática que tem como objetivo investigar os impactos do uso da inteligência artificial nos processos cognitivos relacionados com a aprendizagem. A revisão sistemática é uma metodologia que utiliza a estratégia de busca explícita e sistemática, com a finalidade de reunir e sintetizar as evidências dos estudos coletados com base em uma pergunta de pesquisa específica. Desse modo, seleciona-se e

avalia-se os estudos de forma crítica e cuidadosa, seguindo critérios de inclusão e exclusão definidos previamente (Page et al., 2021).

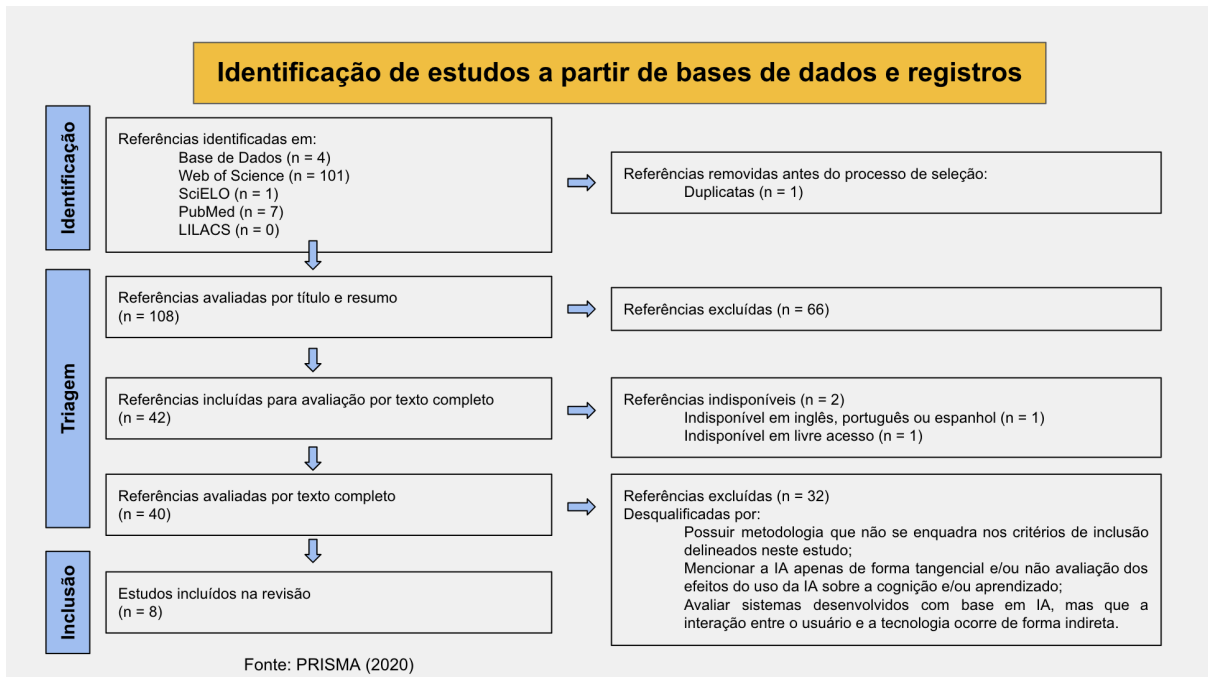
A estratégia de busca em bases de dados começou com termos de busca abrangentes relacionados à temática desta revisão. Por encontrar artigos com conteúdos amplos, os quais, em sua grande maioria, não contemplavam o tema principal desta pesquisa, testou-se diversas combinações de filtros com termos específicos relacionados com a cognição humana e a inteligência artificial. Os dados primários foram coletados nas bases de dados Web of Science, SciELO, PubMed e LILACS, entre os dias 24 e 30 de setembro de 2025. Limitou-se o viés de seleção dos artigos a partir da inclusão dos dados publicados entre os anos de 2023 e 2025, em pesquisas de livre acesso nos idiomas português, inglês e/ou espanhol, cuja temática principal contemplou os filtros de busca: [artificial intelligence (Título)] and [cognitive processes (Resumo)] and [learning (Resumo)], e o operador booleano (delimitador): AND, no idioma inglês.

Fundamentado pela Prática Baseada em Evidências (PBE) e a fim de orientar e estruturar a pergunta de pesquisa e busca bibliográfica, o acrônimo PECO (População, Exposição, Comparação e Desfecho (*outcome*)), é uma adaptação da estrutura PICO, com o objetivo de moldar a questão de pesquisa ao fator prognóstico ou de risco (Costa; Mendes; Freitas, 2025; Santos; Pimenta; Nobre, 2007). Sendo assim, os critérios de inclusão e exclusão foram definidos com base na estrutura PECO, em que P se refere aos processos cognitivos, E se refere à inteligência artificial, C não se aplica a esta pesquisa e O se refere à aprendizagem.

Os artigos foram selecionados conforme os seguintes critérios de **inclusão**: publicações indexadas nas bases de dados Web of Science, SciELO, PubMed e LILACS nos anos de 2023, 2024 e 2025; artigos de livre acesso na íntegra em inglês, espanhol e/ou português; uso de metodologia quantitativa, qualitativa, mista ou experimental; pesquisas que analisam os impactos da IA nos processos cognitivos relacionados com a aprendizagem. Por investigar a associação dos ganhos e/ou prejuízos do uso da IA nos processos cognitivos, os critérios de **exclusão** estabelecidos foram: pesquisas que mencionam IA apenas de forma tangencial, sem explorar seus impactos sobre os processos cognitivos; estudos em que um dos objetivos não é avaliar os efeitos do uso da IA sobre a cognição e/ou aprendizado; sistemas desenvolvidos com base em IA, mas que a interação entre o usuário e a tecnologia ocorre de forma indireta.

Para tornar esta revisão o mais transparente, completa e precisa possível, os resultados de busca foram sintetizados no Fluxo da seleção de artigos segundo o Protocolo PRISMA (Imagem 1) (Page et al., 2021).

Imagem 1 – Fluxo da seleção de artigos segundo o Protocolo PRISMA



Fonte: Adaptado de PRISMA (2020).

4 RESULTADOS

Aplicando-se a estratégia de busca inicial e considerando a desqualificação de 1 artigo por estar duplicado, foram encontrados 108 artigos, dos quais 42 foram selecionados pelo título. Dentre as 42 referências, 1 não estava disponível nos idiomas selecionados e 1 não possuía livre acesso, o que levou à sua exclusão, resultando em 40 estudos para a análise. Após a análise dos resumos e dos artigos na íntegra, 32 foram excluídos por não se enquadrarem nos critérios de inclusão anteriormente estabelecidos, bem como por se enquadrarem como parte dos critérios de exclusão. Sendo assim, após a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão desta revisão sistemática, foram selecionados 8 artigos para a análise, todos indexados na base de dados Web of Science.

O Quadro 2 representa as especificações de cada artigo incluído nesta revisão e o Quadro 3 os seus principais resultados.

Quadro 2 – Artigos selecionados na Revisão Sistemática

| Autor, Ano, Nome da Revista, País de Origem | Título do Artigo | Objetivo | Metodologia e Amostra |
|--|--|---|---|
| 1. Yuan, Y. et al (2025) Frontiers in Public Health China | The strengths, weaknesses, opportunities, and threats of generative artificial intelligence: a qualitative study of undergraduate nursing students | Explorar as percepções de estudantes de graduação em enfermagem sobre os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças (SWOT) associados à IA Gen. | Metodologia qualitativa sistemática com 36 estudantes da graduação em enfermagem. |
| 2. Vieriu, A. M.; Petrea, G. (2025) Education Sciences | The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development | Investigar o impacto das tecnologias de IA nos processos de aprendizagem e no desempenho acadêmico dos alunos, com foco em suas | Metodologia qualitativa e quantitativa com 85 alunos dos programas de Engenharia Aeroespacial e |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Romênia | | percepções e nos desafios associados à adoção da IA. | Engenharia Médica. |
| 3. Gawlik-Kobylińska, M. (2024) | Harnessing Artificial Intelligence for Enhanced Scientific Collaboration: Insights from Students and Educational Implications | Explorar as perspectivas dos alunos sobre a integração da IA na colaboração científica, especificamente na escrita de artigos acadêmicos e na criação de pôsteres científicos. | Metodologia qualitativa com 61 estudantes civis e militares do 2º ano de mestrado. |
| Education Sciences Polônia | | | |
| 4. Jia, X.-H.; Tu, J.-C. (2024) | Towards a New Conceptual Model of AI-Enhanced Learning for College Students: The Roles of Artificial Intelligence Capabilities, General Self-Efficacy, Learning Motivation, and Critical Thinking Awareness | Explorar como as capacidades de IA influenciam as relações entre as principais variáveis de aprendizagem e revelar o mecanismo de seu impacto. | Metodologia quantitativa com 637 estudantes universitários. |
| Systems Taiwan | | | |
| 5. Rashid, A. et al. (2025) | Artificial Intelligence and Smart Pedagogy: Machine Learning in Digital Media for Language Education | Examinar os aprimoramentos e desafios pedagógicos e seu impacto nas interações professor-aluno e nos resultados de aprendizagem dos alunos. | Metodologia qualitativa com 100 instrutores de universidades públicas e privadas. |
| Metallurgical and Materials Engineering Paquistão | | | |
| 6. Bolatlí, G. et al (2025) | An Alternative Approach in Anatomy Education: Design of a Learning Environment Based on Artificial Intelligence-Supported Virtual Manipulatives and Investigation of Its Effectiveness | Desenvolver um módulo de aprendizagem baseado na web com manipulativos virtuais suportados por IA baseados em ChatGPT para aprimorar o ensino de anatomia e avaliar sua eficácia. | Metodologia quantitativa e qualitativa com 75 estudantes de enfermagem. |
| Clinical Anatomy Turquia | | | |
| 7. Xia, Q. et al (2023) | The mediating effects of needs satisfaction on the relationships between prior knowledge and self-regulated learning through artificial intelligence chatbot | Investigar o papel mediador da satisfação das necessidades dos alunos nas relações entre seus conhecimentos de inglês (disciplinar) e de IA (técnico) e a aprendizagem autorregulada por meio da IA. | Metodologia quantitativa com 323 alunos do 9º ano de três escolas de ensino fundamental. |
| British Journal of Educational Technology China | | | |
| 8. Yang, QF. et al (2023) | Developing a gamified artificial intelligence educational robot to promote learning effectiveness and behavior in laboratory safety courses for undergraduate students | Apresentar o modelo GAFCC (the theory-driven gamification goal, access, feedback, challenge, collaboration design model) como um modelo de design instrucional para orientar o desenvolvimento de um sistema AIER gamificado e testar a sua eficácia. | Metodologia experimental com 53 estudantes universitários no curso de segurança de laboratório. |
| International Journal of Educational Technology in Higher Education China | | | |

Fonte: Dados desta pesquisa.

Quadro 3 – Principais resultados dos artigos selecionados na Revisão Sistemática

| Artigos selecionados | IA como facilitadora da aprendizagem | IA como limitadora da aprendizagem |
|--|---|---|
| 1. Yuan, Y. et al (2025) | Personalização da aprendizagem; maior eficiência nos estudos; desenvolvimento de habilidades de raciocínio clínico. | Barreiras técnicas; dúvidas sobre a precisão e a confiabilidade do conteúdo; risco de dependência cognitiva. |
| 2. Vieriu, A. M.; Petrea, G. (2025) | Aumento do engajamento; personalização da aprendizagem; melhores resultados educacionais. | Preocupação sobre o conteúdo gerado; risco de dependência, o que reduziu o pensamento crítico. |
| 3. Gawlik-Kobylińska, M. (2024) | Melhora da eficiência, da qualidade do trabalho e da geração de ideias; promoção do engajamento e do pensamento crítico. | Inconsistências em conteúdos gerados; dificuldades técnicas; risco de dependência, o que prejudicou o pensamento crítico. |
| 4. Jia, X.-H.; Tu, J.-C. (2024) | Personalização da aprendizagem; melhora da autoeficácia geral e da motivação, o que estimula o pensamento crítico. | O estudo não apresentou resultados sobre a IA como limitadora da aprendizagem neste contexto, entretanto, os autores evidenciaram preocupação acerca do risco de dependência. |
| 5. Rashid, A. et al. (2025) | Personalização da aprendizagem; promoção de autonomia, engajamento, motivação e protagonismo do aluno; aprimoramento da metacognição e da autorregulação. | Problemas técnicos; risco de dependência, o que pode prejudicar o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e de resolução de problemas. |
| 6. Bolatlí, G. et al (2025) | Aumento da motivação; maior retenção do conhecimento; redução da carga cognitiva. | Dúvidas sobre a precisão e a confiabilidade do conteúdo gerado por IA; preocupação acerca da dependência da IA. |
| 7. Xia, Q. et al (2023) | Capacidade de satisfazer as necessidades de autonomia e competência. | O estudo não apresentou resultados sobre a IA como limitadora da aprendizagem neste contexto. |
| 8. Yang, Q. F. et al (2023) | Melhora da eficiência e da experiência de fluxo; aumento da motivação e da tendência à resolução de problemas; redução da carga cognitiva. | O estudo não apresentou resultados sobre a IA como limitadora da aprendizagem neste contexto. |

Fonte: Dados desta pesquisa.

A discussão desses resultados é apresentada a seguir.

5 DISCUSSÃO

Para a discussão, foram evidenciadas as seguintes categorias analíticas: IA na aprendizagem; IA como facilitadora da aprendizagem; IA como limitadora da aprendizagem.

5.1 IA na aprendizagem

Ao avaliar a utilização da IA no processo de aprendizagem, todos os estudos apresentados nesta revisão realizaram a sua pesquisa em contextos educacionais, compondo a

sua amostra metodológica por estudantes (7 artigos) e por instrutores educacionais (1 artigo), totalizando 1370 pessoas pesquisadas.

Rashid et al. (2025) investigaram, pela metodologia qualitativa, a IA como recurso integrado à aprendizagem em cursos de idiomas, considerando especificamente instrutores com experiência na implementação de ferramentas de IA no ambiente educacional. Ainda no contexto de ensino de idiomas, mas de modo quantitativo e em turmas do 9º ano de escolas de ensino fundamental, Xia et al. (2023) consideraram o uso de um aplicativo conversacional de IA Gen para o estudo da língua inglesa. O aplicativo é um chatbot cujo os discentes têm a possibilidade de escolher os seus próprios ambientes de aprendizagem, com subtemas de ensino previamente definidos, por meio da fala, da escuta e da leitura da língua estrangeira.

Bolatli et al. (2025) projetaram, no ensino de anatomia, um módulo de aprendizagem online fundamentado por recursos virtuais interativos impulsionados pela IA Gen, exclusivamente pelo ChatGPT, propondo a educação apoiada por simulação e IA. Os autores avaliaram o ambiente de aprendizagem desenvolvido por meio de um método misto de pesquisa quantitativa e qualitativa. Ainda considerando o emprego da IA Gen, o estudo de Gawlik-Kobylnska (2024) explorou qualitativamente as experiências de estudantes de mestrado ao utilizar a IA Gen (ChatGPT 3.5 e 4.0, DeepAOI) e outras ferramentas baseadas em IA (Editor Hemingway e Canva) no cenário da produção científica e de pôsteres.

Com metodologia semelhante à Bolatli et al. (2025), Yuan et al. (2025) avaliaram a utilização da IA Gen por alunos de enfermagem. De acordo com Yuan et al. (2025), a maioria dos discentes relatou utilizar a IA Gen com objetivos acadêmicos, especialmente como apoio em atividades curriculares e na produção de textos. A resolução de problemas no contexto educacional foi apontada como a maior finalidade do aproveitamento da IA Gen, resultando em uma taxa de resposta de 80,56% da amostra entrevistada. Vieriu e Petrea (2025) também observaram, através da abordagem qualitativa e quantitativa, alto índice de aplicação da IA no ambiente acadêmico, representando 95,6% dos estudantes, sendo destes 88,2% referentes ao uso da IA Gen, como o ChatGPT.

Yang et al. (2023) apresentaram a criação do sistema AIER (*artificially intelligent educational robots*) que simula, de modo computadorizado, um instrutor de ensino. O sistema orienta-se no modelo GAFCC (*theory-driven gamification goal, access, feedback, challenge, collaboration design model*). Conforme os autores, o GAFCC é um modelo de design de gamificação que centra-se no desenvolvimento de motivação e engajamento para a aprendizagem. O sistema foi avaliado por universitários do ensino de segurança laboratorial.

Em 2022, foi implementado pelo Ministério da Educação de Taiwan, nação localizada na China, base geográfica da pesquisa quantitativa de Jia e Tu (2024), tecnologias de IA na educação universitária de todo o país. A operacionalização da IA nas universidades Taiwanesas visa abranger as competências organizacionais com a finalidade de promover melhores resultados educacionais e elevar a qualidade das experiências de aprendizagem. O estudo enfatizou o ensino personalizado e programas de monitoramento de desempenho e feedback nas universidades.

5.2 IA como facilitadora da aprendizagem

A capacidade de ferramentas baseadas em IA de fornecer feedback instantâneo e de personalizar a aprendizagem foi observada por 75% das pesquisas (6 artigos) como promotora do aumento significativo no desempenho dos alunos em tarefas educacionais (Bolatli et al., 2025; Jia; Tu, 2024; Rashid et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025; Yang et al., 2023; Yuan et al., 2025).

A tecnologia do ensino personalizado proporcionada pela IA permite a adaptação do conteúdo à necessidade de cada estudante (Jia; Tu, 2024; Rashid et al., 2025), podendo

resultar no aumento da motivação e do engajamento para aprender (Jia; Tu, 2024; Rashid et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025). Da mesma forma, o feedback direcionado é capaz de estimular a autoconfiança (Jia; Tu, 2024), a motivação e o engajamento (Bolatli et al., 2025; Jia; Tu, 2024; Vieriu; Petrea, 2025), apoiando a metacognição e a autorregulação (Rashid et al., 2025) e promovendo a aprendizagem ativa e o exercício da habilidade de resolução de problemas (Yang et al., 2023). A disponibilidade da IA e o seu potencial de fornecer suporte imediato a tornou uma aliada dos discentes, como um recurso inclusivo, que permite a prática do conteúdo repetidamente e que está disponível em todas as etapas do estudo (Yuan et al., 2025). Investigações anteriores a esta revisão demonstram que o fornecimento de feedback personalizado mantém o aluno como agente ativo no seu processo de aprendizagem (Rivera-Novoa; Árias, 2025), corroborando para o exercício de habilidades de síntese, análise e avaliação do conteúdo e para a capacidade de consolidar o conhecimento na memória (Seaba, 2023). Logo, os achados sustentam a ideia de que tanto a estratégia de ensino personalizada, como o feedback direcionado, tem o potencial de elevar significativamente as habilidades cognitivas (Essel et al., 2024).

Em conformidade com o referencial teórico desta pesquisa, a motivação está intrinsecamente associada com as respostas emocionais do ser humano, de forma que emoções agradáveis tendem a estimular maior estado motivacional (Matias; Rocha; Dorotea, 2025; Jia; Tu, 2024). Na aprendizagem, a motivação tende a aumentar a produtividade, o interesse e a persistência nas tarefas educacionais (Arguedas; Daradoumis; Caballé, 2024). Nesse sentido, o favorecimento da motivação pode ser um dos fatores que justificam a percepção predominante dos estudantes e instrutores sobre o aumento do desempenho nos estudos ao utilizar a IA. É possível que a motivação torne os alunos mais proativos, os quais passam a buscar de forma autônoma por recursos e conhecimento, ao invés de limitar-se apenas à execução das tarefas atribuídas (Bolatli et al., 2025; Jia; Tu, 2024; Rashid et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025; Yang et al., 2023; Yuan et al., 2025).

Outro componente que contribui para a promoção de resultados cognitivos através da motivação para a aprendizagem refere-se à satisfação das necessidades de autonomia e competência em sala de aula. Ferramentas de IA que dão suporte a tais necessidades têm condições de incentivar a aprendizagem autorregulada, melhorando o ambiente de ensino. Contudo, conforme evidenciado em uma das pesquisas desta revisão, a IA não necessariamente é promotora da motivação, podendo um professor realizar esse papel para, assim, inserir dispositivos baseados em IA no sistema instrucional (Xia et al., 2023).

Na proporção de 37.5% dos estudos analisados (3 artigos), houve a indicação de efeitos significativos no estímulo ao pensamento crítico ao inserir a IA no contexto da aprendizagem, correlacionando o aumento do pensamento crítico diretamente com essa tecnologia (Gawlik-Kobylińska, 2024; Vieriu; Petrea, 2025; Yuan et al., 2025).

A integração de informações e a natureza conversacional da IA Gen (Yuan et al., 2025) e o uso de recurso de brainstorming assistidos por IA (Gawlik-Kobylińska, 2024) estimularam a análise de ideias e problemas através de diferentes perspectivas (Gawlik-Kobylińska, 2024; Yuan et al., 2025). Verificou-se também que pensar criticamente e exercitar as habilidades analíticas foram evidenciadas com a finalidade de validar as respostas dos recursos utilizados (Gawlik-Kobylińska, 2024). Os desfechos sugerem que os estudantes fizeram uso da IA como artefato complementar para a realização das tarefas. Segundo a literatura, ao se manter como agente autônomo e ativo no percurso de aprendizagem, a ativação dos processos cognitivos ainda é reforçada, permitindo que ocorra uma sequência de adaptações cerebrais e funcionais para que o conhecimento seja, de fato, aprendido (Rivera-Novoa; Árias, 2025; Shvarts-Serebro et al., 2024). Ademais, ao analisar informações por múltiplas perspectivas e buscar validar os conteúdos gerados pela IA (Gawlik-Kobylińska, 2024; Yuan et al., 2025), entende-se que os alunos estão mobilizando determinados processos cognitivos de ordem

superior (Facione, 2000). Desse modo, sustenta-se a percepção que os pesquisados tiveram do estímulo ao pensamento crítico quando adotaram sistemas de IA em sala de aula.

Da presente revisão, 1 artigo (12,5%), apontou uma associação indireta entre o pensamento crítico e a IA, diferindo dos demais resultados ao encontrar influência nula quando analisou o impacto direto dessa tecnologia nos processos cognitivos do pensamento crítico (Jia; Tu, 2024).

Em vista disso, ao considerar que o feedback instantâneo e o ensino personalizado gerado por recursos de IA demonstram aumentar a autoeficácia dos estudantes, apoia-se, em nível secundário e através da autoeficácia, o desenvolvimento do pensamento crítico para analisar informações ativamente (Jia; Tu, 2024). Conforme demonstrado previamente pelo referencial teórico, a consolidação do pensamento crítico envolve a disposição para refletir de modo a realizar um julgamento com base em evidências. Isso significa que é necessário cultivar aspectos emocionais e afetivos, como a motivação, para pensar criticamente (Andreucci-Annunziata et al., 2023), corroborando com os resultados sobre a autoeficácia aumentar o engajamento e o pensamento crítico (Jia; Tu, 2024).

Outros autores indicaram que um fator reconhecido pelos alunos para que sua atenção fosse direcionada a pensar criticamente foi a automatização de tarefas repetitivas e o auxílio em tarefas de busca, síntese e análise (Vieriu; Petrea, 2025). A partir do momento em que as ferramentas de IA reduziram o tempo de busca e o processo de escrita dos estudantes, eles notaram maior eficiência geral na aprendizagem (Gawlik-Kobylinska, 2024; Yuan et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025). Além disso, a otimização considerável de tempo proporcionada pela IA na elaboração da escrita e na produção de material científico melhorou a colaboração entre os alunos (Gawlik-Kobylinska, 2024).

A eficiência decorrente da otimização de tempo e da adaptação do conteúdo às necessidades do estudante por meio da IA pode estar relacionada com a interpretação de 25% dos estudos desta revisão (2 artigos), os quais avaliam a contribuição dessa ferramenta na redução da carga cognitiva (Bolatlí et al., 2025; Yang et al., 2023).

De acordo com pesquisas anteriores, adaptar o conteúdo conforme o estilo cognitivo do usuário pode ter o potencial de elevar o nível de atenção e de esforço em tarefas relevantes, o que tende a diminuir a carga cognitiva, potencializando o aprendizado (Halkipoulos; Gkintoni, 2024). Ao comparar o método de estudo tradicional com a aplicação de sistemas de IA, sejam estes Generativos (Bolatlí et al., 2025) ou Gamificados (Yang et al., 2023), os melhores resultados na aprendizagem foram reconhecidos pelo grupo de discentes que fizeram uso da IA. Os autores sugerem que a orientação personalizada e recursos que proporcionaram maior motivação e engajamento reduziram a carga cognitiva dos alunos. Isso significa que há condições de maximizar a aprendizagem, sem sobrecarregar processos cognitivos, como a memória de trabalho, ao implementar a IA (Bolatlí et al., 2025; Yang et al., 2023).

O conhecimento prévio do conteúdo também foi preditor para que o engajamento na aprendizagem autodiretiva fosse efetivo, assim, o foco atencional dos estudantes passou a ser direcionado às informações geradas pela IA, promovendo um ambiente positivo para a aprendizagem autorregulada (AAR) (Xia et al., 2023). Cotejando com a literatura, os pesquisadores reforçam a importância do aprimoramento constante dos processos cognitivos, como o pensamento crítico, para a aprendizagem profunda e a aplicação de recursos de IA com o objetivo de melhorar a cognição, de modo a não ser um instrumento substitutivo, mas sim completar (Camargo; Fernández, 2024; Rivera-Novoa; Árias, 2025; Zhao et al., 2025).

5.3 IA como limitadora da aprendizagem

Limitações em decorrência do uso da IA foram apresentadas em 75% dos estudos (6 artigos) desta revisão (Bolatli et al., 2025; Gawlik-Kobylnska, 2024; Jia; Tu, 2024; Rashid et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025; Yuan, 2025). Apesar de configurarem-se como parte majoritária das pesquisas deste trabalho, poucas foram as limitações inferidas pelos autores, especialmente tratando-se de processos cognitivos.

Embora haja poucas constatações da presença de sintomas de dependência da IA, especialmente por grande parte das metodologias empregadas referirem-se a percepções dos pesquisados e, as demais, não serem longitudinais, dificultando tal investigação, a preocupação acerca da dependência excessiva e comportamentos que indicam risco à dependência pelo uso recorrente da IA foi evidenciada em 62,5% dos achados (5 artigos) (Bolatli et al., 2025; Gawlik-Kobylnska, 2024; Rashid et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025; Yuan, 2025).

Ainda, o comprometimento do pensamento crítico e outros processos cognitivos, como a resolução de problemas, foram demonstrados como consequência da dependência de recursos de IA por 50% dos estudos (4 artigos) (Gawlik-Kobylnska, 2024; Rashid et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025; Yuan, 2025).

Com base na observação de instrutores educacionais, a dependência em relação à ferramenta de IA para ensino de idiomas foi identificada em alguns estudantes. Instrutores também demonstraram preocupação acerca da dependência comprometer o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas (Rashid et al., 2025). Assim como o pensamento crítico, ao contextualizar com demais achados da literatura, a resolução de problemas também demanda de processos cognitivos como avaliar, analisar, planejar, executar, raciocinar logicamente, monitorar erros e desafios, e possuir flexibilidade cognitiva (Matias; Rocha; Dorotea, 2025). Por conseguinte, torna-se necessário exercitar tais processos cognitivos para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva (Santos, 2024; Seaba, 2023; Shvarts-Serebro et al., 2024).

De modo convergente, 18,8% dos alunos de uma das pesquisas relataram fazer uso diário da IA, o que direciona para o risco de se tornarem dependentes. O risco foi apontado pelos estudantes por meio da vivência de desafios com o emprego da IA, como a sensação de distanciamento e o receio de pensar criticamente e de solucionar problemas de forma independente (Vieriu; Petrea, 2025). Por mais que automatizar tarefas auxilie na eficiência e gere praticidade, ao articular com estudos anteriores a esta revisão, compreende-se que a adaptação de processos cognitivos, sejam estes de alto nível ou básicos, às tecnologias atuais, por meio do seu uso excessivo e recorrente, pode reduzir as conexões neurais relacionadas com a aprendizagem (Shvarts-Serebro et al., 2024; Macnamara et al., 2024). Consequências como dificuldades em compreender e reter informações, solucionar desafios de forma independente, tomar decisões e o aumento da preguiça dos usuários podem surgir (Ahmad et al., 2023; Sparrow et al., 2011; Liu, 2024; Wang et al., 2017).

Outros estudantes também mostraram-se inseguros sobre o enfraquecimento do aprendizado autônomo e do pensamento crítico, sendo que, alguns, avaliaram ter comportamentos considerados como dependentes da IA (Yuan, 2025). Justamente pela praticidade proporcionada por determinados recursos fundamentados pela IA Gen, evidenciou-se maior atitude passiva de alunos sobre a aprendizagem, os tornando dependentes dessas ferramentas para finalizar tarefas. Ainda, há um indicativo de que o aumento da preocupação em necessitar excessivamente de recursos da IA também pode originar dificuldades em pensar criticamente (Gawlik-Kobylnska, 2024). Com base na literatura, ter uma participação ativa no uso de ferramentas baseadas em IA é fundamental para preservar a capacidade dos processos cognitivos (Dahmani; Bohbot, 2020). Se utilizada de modo substitutivo, a IA pode comprometer a aprendizagem, uma vez que há a possibilidade de

resultar no declínio de habilidades devido ao seu pouco desenvolvimento e prática, resultando na limitação da aprendizagem (Macnamara et al., 2024; Rivera-Novoa; Árias, 2025).

A diminuição da interação social ao propor uma educação apoiada por simulação e IA foi evidenciada pela exposição do relato de um dos pesquisados, o qual avaliou que a implementação do método gerou maior distanciamento social, podendo desencadear dependência tecnológica (Bolatli et al., 2025). Embora não tenha apresentado resultados sobre a IA como limitadora da aprendizagem, um dos estudos realizou reflexões críticas referente à inserção da IA em instituições acadêmicas, apoiando as demais descobertas sobre os riscos da automatização gerada por essa tecnologia. Portanto, cabe ressaltar que o envolvimento excessivo com ferramentas de IA pode impactar na dependência tecnológica, no prejuízo do desenvolvimento do pensamento crítico, das habilidades investigativas, da confiança dos estudantes e da eficácia educacional (Jia; Tu, 2024).

Por fim, barreiras técnicas dos próprios sistemas fundamentados por IA resultaram em dificuldades para a efetivação da aprendizagem (Gawlik-Kobylnska, 2024; Rashid et al., 2025; Yuan et al., 2025). Problemas acerca da confiabilidade, consistência e qualidade do conteúdo gerado pela IA também foram apontados pelos autores (Bolatli et al., 2025; Gawlik-Kobylnska, 2024; Yuan et al., 2025; Vieriu; Petrea, 2025).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi compreender os impactos do uso da inteligência artificial nos processos cognitivos relacionados com a aprendizagem. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática, selecionando 8 artigos indexados na base de dados Web of Science, de metodologias qualitativas, quantitativas, experimentais e mistas em contextos educacionais, totalizando 1370 pessoas pesquisadas. De modo geral, os estudos analisaram os impactos da IA nos processos cognitivos relacionados com a aprendizagem.

Observou-se uma diversidade de implementação da IA no campo da aprendizagem, com sistemas projetados como recursos integrados ao processo de ensino, como suporte à aprendizagem de idiomas, em cursos específicos ou escolas, como um módulo de aprendizagem na web com recursos virtuais interativos no contexto universitário e como sistemas de alta complexidade que simulam o papel de professores universitários. Também se identificou a operacionalização da IA de modo tangível e intangível em universidades, abrangendo desde as competências organizacionais até o ambiente de sala de aula. Experiências diretas com ferramentas de IA Gen com objetivos acadêmicos foram relatadas com alta frequência, dando destaque ao uso do ChatGPT.

Em relação à IA como facilitadora da aprendizagem, os resultados indicaram forte potencial dessa tecnologia para aumentar o desempenho dos discentes ao ser inserida com a finalidade de gerar feedbacks instantâneos e promover uma educação personalizada. Dentre os fatores que levam ao desenvolvimento dos processos cognitivos na aprendizagem, grande parte dos autores evidenciaram o pensamento crítico, metacognição, autorregulação, autoconfiança, motivação, aprendizagem ativa, exercício da habilidade de resolução de problemas e satisfação das necessidades de autonomia e competência. Também observou-se a redução da carga cognitiva dos alunos, maximizando a aprendizagem, sem sobrecarregar processos cognitivos ao empregar a IA em determinadas tarefas.

Embora tenha-se verificado que os recursos baseados em IA oportunizam avanços no contexto da educação, limitações acerca do emprego dessas ferramentas foram evidenciadas. As pesquisas apresentaram relevantes discussões sobre a dependência por meio do uso recorrente da IA, apontando a preocupação discente e docente, assim como a percepção dos pesquisados acerca de comportamentos que retratam a dependência dessa tecnologia. As evidências demonstraram risco de prejuízos na aprendizagem e no comprometimento de

processos cognitivos de alto nível, especialmente o pensamento crítico, em decorrência da atitude passiva sobre os conteúdos gerados pela IA. Outros problemas identificados foram as barreiras técnicas do uso da IA e a diminuição da interação social, o que também resultou na redução da aprendizagem.

Portanto, considera-se que, quando implementada de modo a complementar o ambiente educacional, a IA tem forte potencial para ser um instrumento facilitador da aprendizagem. Em contrapartida, ao ser aplicada como agente substitutivo, a IA pode limitar a aprendizagem, prejudicando o desenvolvimento de processos cognitivos e estimulando a dependência dessa ferramenta. Ademais, infere-se a necessidade da realização de futuras pesquisas que explorem as limitações causadas pela IA na aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, S. F. et al. Impact of artificial intelligence on human loss in decision making, laziness and safety in education. **Nature: Humanities & Social Sciences Communications**, v. 10, n. 311, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41599-023-01787-8#change-history>. Acesso em: 05 fev. 2025.
- ANDREUCCI-ANNUNZIATA P. et al. Conceptualizations and instructional strategies on critical thinking in higher education: A systematic review of systematic reviews. **Front. Educ.**, v. 8, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2023.1141686/full#ref39>. Acesso em: 04 nov. 2025.
- ARGUEDAS, M.; DARADOUMIS, T.; CABALLÉ, S. Measuring the effects of pedagogical agent cognitive and affective feedback on students' academic performance. **Front. Artif. Intell.**, v. 7, 2024. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2024.1495342/full>. Acesso em: 04 nov. 2025.
- BOLATLI, G.; BIRISCI, S.; BOLATLI, Z. An Alternative Approach in Anatomy Education: Design of a Learning Environment Based on Artificial Intelligence-Supported Virtual Manipulatives and Investigation of Its Effectiveness. **Clinical Anatomy**, v. 38, n. 8, 2025. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley-com.ez217.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1002/ca.70008>. Acesso em: 08 out. 2025.
- CAMARGO, C. B.; FERNÁNDEZ, A. H. Neuropedagogy and Neuroimaging of Artificial Intelligence and Deep Learning. **Educational Process: International Journal**, v. 13, n. 3, 2024. Disponível em: <https://www.edupij.com/index/arsiv/66/352/neuropedagogy-and-neuroimaging-of-artificial-intelligence-and-deep-learning>. Acesso em: 23 set. 2025.
- COSTA, I. C. P.; MENDES, K. D. S.; FREITAS, P. S. Estratégias de busca na literatura: roteiro para identificação das melhores evidências na área da saúde. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 34, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/SyhRj7G4RFHVh3MZtHDSGQx/?lang=pt>. Acesso em: 16 set. 2025.

CYPEL, S. O papel das funções executivas nos transtornos da aprendizagem. In ROTTA, N.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. (Eds.), **Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DAHMANI, L.; BOHBOT, V. D. Habitual use of GPS negatively impacts spatial memory during self-guided navigation. **Sci Rep**, v. 10, n. 6310, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7156656/>. Acesso em: 20 set. 2025

ESSEL, H. B. et al. ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: Receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs). **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 6, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000772?via%3Dihub>. Acesso em: 21 set. 2025.

FACIONE, P. A. A disposição para o pensamento crítico: seu caráter, mensuração e relação com a habilidade de pensamento crítico. **Informal Logic**, v. 20, n. 1, 2000. Disponível em: https://ojs.uwindsor.ca/index.php/informal_logic/article/view/2254. Acesso em: 04 nov. 2025.

FLECK, L. et al. Redes Neurais Artificiais: princípios básicos. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 1, n. 13, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/viewFile/4330/Leandro>. Acesso em: 17 fev. 2025.

GAWLIK-KOBYLIŃSKA, M. Harnessing Artificial Intelligence for Enhanced Scientific Collaboration: Insights from Students and Educational Implications. **Education Sciences**, v. 14, n. 10, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/10/1132>. Acesso em: 03 out. 2025.

HALKIOPOULOS, C.; GKINTONI, E. Leveraging AI in E-Learning: Personalized Learning and Adaptive Assessment through Cognitive Neuropsychology—A Systematic Analysis. **Electronics**, v. 13, n. 18, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-9292/13/18/3762?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 21 set. 2025.

JIA, X.-H.; TU, J.-C. Towards a New Conceptual Model of AI-Enhanced Learning for College Students: The Roles of Artificial Intelligence Capabilities, General Self-Efficacy, Learning Motivation, and Critical Thinking Awareness. **Systems**, v. 12, n. 3, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-8954/12/3/74>. Acesso em: 03 out. 2025.

LIU, X. et al. Internet search alters intra- and inter-regional synchronization in the temporal gyrus. **Frontiers in Psychology**, v. 9, 2018. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2018.00260/full>. Acesso em: 10 fev. 2025.

LIU, Y. Research on the double-edged sword effect of AI in middle school students' learning applications, **SHS Web Conf.** v. 209, 2024. Disponível em: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2024/29/shsconf_edsc2024_01015/shsconf_edsc2024_01015.html. Acesso em: 15 set. 2025.

- MACNAMARA, B. N. et al. Does using artificial intelligence assistance accelerate skill decay and hinder skill development without performers' awareness? **Cogn Res Princ Implic**, v. 9, n. 46, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11239631/#CR46>. Acesso em: 21 set. 2025.
- MATIAS, A. G. C.; ROCHA, S. L. N.; DOROTEA, N. M. T. C. Convergências educacionais: neuroaprendizagem e inteligência artificial. **SciELO Preprints**, 2025. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/12100/version/12743>. Acesso em: 17 set. 2025.
- NETO, C. D. N. et al. Inteligência artificial e novas tecnologias em saúde: desafios e perspectivas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/7210/6282>. Acesso em: 10 mar. 2025.
- RASHID, A. et al. Artificial Intelligence and Smart Pedagogy: Machine Learning in Digital Media for Language Education. **Metallurgical and Materials Engineering**, v. 31, n. 2, 2025. Disponível em: <https://www.metall-mater-eng.com/index.php/home/article/view/1324>. Acesso em: 03 out. 2025.
- RICH, R.; KNIGHT, K. **Artificial intelligence**. 2. ed. [S. l.]: McGraw-Hill, 1991.
- RIVERA-NOVOA, A.; ÁRIAS, D. A. D. Generative Artificial Intelligence and Extended Cognition in Science Learning Contexts. **Science & Education**, v. 34, n. 1, 2025. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-025-00660-1?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 20 set. 2025.
- SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 15, n. 2, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/CfKNnz8mvSqVjZ37Z77pFsy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 set. 2025.
- SANTOS, J. **Neurociência cognitiva: um guia neurocientífico para o pensamento**. Fortaleza: EdUnichristus, 2024. (Ebook) Disponível em: <https://www.unichristus.edu.br/wp-content/uploads/2024/06/E-book-Neurociencia-Cognitiva.pdf>. Acesso em: 15 set. 2025.
- SEABA, V. E. S. Revolutionizing Education: Exploring the Potential of AI-Enabled Brain-Based Learning for Enhanced Cognitive Development. **Open Access Library Journal**, v. 10, n. 1, 2023. Disponível em: <https://www.oalib.com/articles/6806078>. Acesso em: 16 set. 2025.
- SHIN, H. et al. The Impact of Artificial Intelligence-Assisted Learning on Nursing Students' Ethical Decision-making and Clinical Reasoning in Pediatric Care. **Comput Inform Nurs**, v. 10, n. 42, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11458082/#bib21>. Acesso em: 22 set. 2025.
- SPARROW, B.; LIU, J.; WEGNER, D. M. Google effects on memory: cognitive consequences of having information at our fingertips. **Science**, v. 333, n. 6043, 2011.

Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1207745>. Acesso em: 01 fev. 2025.

STERNBERG, R.; STERNBERG, K. **Psicologia cognitiva**. (Tradução da 7ª edição norte-americana) 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. 600 p.

VIERIU, A. M.; PETREA, G. The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. **Education Sciences**, v. 15, n. 3, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/3/343>. Acesso em: 03 out. 2025.

WANG, Y. et al. Short-term internet search using makes people rely on search engines when facing unknown issues. **Plos One**, v. 12, n. 4, 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0176325#pone.0176325.ref015>. Acesso em: 06 fev. 2025.

XIA, Q. et al. The mediating effects of needs satisfaction on the relationships between prior knowledge and self-regulated learning through artificial intelligence chatbot. **British Journal of Educational Technology**, v. 54, n. 4, 2023. Disponível em: <https://bera-journals-onlinelibrary-wiley-com.ez217.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/bjet.13305>. Acesso em: 08 out. 2025.

YANG, Q. F.; LIAN, L. W.; ZHAO, J. H. Developing a gamified artificial intelligence educational robot to promote learning effectiveness and behavior in laboratory safety courses for undergraduate students. **Int J Educ Technol High Educ**, v. 20, n.18, 2023. Disponível em: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-023-00391-9#citeas>. Acesso em: 08 out. 2025.

YUAN, Y. et al. The strengths, weaknesses, opportunities, and threats of generative artificial intelligence: a qualitative study of undergraduate nursing students. **Frontiers in Public Health**, v. 13, 2025. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2025.1672140/full>. Acesso em: 03 out. 2025.

YU, H.; GUO, Y. Generative artificial intelligence empowers educational reform: current status, issues and prospects. **Frontiers in Education**, v. 8, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2023.1183162/full#B21>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ZHAO, G. et al. Generative Artificial Intelligence Amplifies the Role of Critical Thinking Skills and Reduces Reliance on Prior Knowledge While Promoting In-Depth Learning. **Educ. Sci.**, n. 15, v. 5, 2025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/15/5/554?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 23 set. 2025.