

**LITERACIA ALGORÍTMICA E ORQUESTRAÇÃO METACOGNITIVA: A PRÁTICA
DOCENTE NA ERA DAS INTELIGÊNCIAS GENERATIVAS****ALGORITHMIC LITERACY AND METACOGNITIVE ORCHESTRATION: TEACHING
PRACTICE IN THE AGE OF GENERATIVE INTELLIGENCES** <https://doi.org/10.63330/aurumpub.067-068>**Paulo Rodrigues de Oliveira**Especialista em Segurança da Informação pela Faculdade Focus
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6740-4604>**Samylla de Moura Feitosa**Especialista em Novas Tecnologias na Educação pela ESAB
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2941-8247>**Edineia Moura dos Santos Almeida**Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Unopar
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2673-6253>**Resumo**

O presente trabalho investiga a integração das inteligências artificiais (IAs) generativas no ambiente educacional, deslocando o debate centrado no risco de plágio para o potencial dessas ferramentas na promoção da orquestração metacognitiva. O estudo analisa como a literacia algorítmica se consolida como uma competência indispensável para a prática docente contemporânea, evitando que educadores sejam dominados pela automação técnica. Caracterizada como uma pesquisa teórica e revisão bibliográfica narrativa, a metodologia cruza referenciais da pedagogia ativa com a ciência da computação. Os principais resultados apontam que a tecnologização da educação exige uma postura curatorial do professor, transformando grandes modelos de linguagem em motores para a criação de trilhas de aprendizagem personalizadas. Constatou-se que o uso estratégico de IAs otimiza sessões de estudo de alta eficiência por meio da estruturação de rotinas de recuperação ativa, como perguntas atomizadas e repetição espaçada. A pesquisa conclui que a tecnologia não substitui a intencionalidade pedagógica humana, mas atua como um amplificador cognitivo, desde que alicerçada em diretrizes éticas robustas e na proteção de dados no ambiente escolar.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Literacia Algorítmica; Prática Docente; Orquestração Metacognitiva; Pensamento Computacional.

Abstract

The present work investigates the integration of generative artificial intelligences (AIs) in the educational environment, shifting the debate centered on the risk of plagiarism to the potential of these tools in promoting metacognitive orchestration. The study analyzes how algorithmic literacy consolidates itself as an indispensable competence for contemporary teaching practice, preventing educators from being dominated by technical automation. Characterized as a theoretical research and narrative bibliographic review, the methodology crosses references from active pedagogy with computer science. The main results indicate that the technologization of education requires a curatorial stance from the teacher, transforming large language models into engines for creating personalized learning paths. It was found that the strategic use of AIs optimizes high-efficiency study sessions by structuring active retrieval routines, such as atomized questions and spaced repetition. The research concludes that technology does not replace human pedagogical intentionality, but acts as a cognitive amplifier, provided it is based on robust ethical guidelines and data protection in the school environment.

Keywords: Algorithmic Literacy; Artificial Intelligence; Computational Thinking; Metacognitive Orchestration; Teaching Practice.

1 INTRODUÇÃO

A sala de aula contemporânea vem sendo profundamente transformada pela incorporação de tecnologias digitais capazes de modificar a relação entre estudantes, professores e conhecimento. Nesse cenário, a popularização dos Grandes Modelos de Linguagem (Large Language Models – LLMs) e de outras aplicações de inteligência artificial generativa introduziu novas possibilidades e, simultaneamente, novos desafios para os processos educacionais. Questões relacionadas à autoria, à integridade acadêmica, à avaliação da aprendizagem e ao uso ético dessas ferramentas passaram a ocupar espaço significativo no debate educacional. Entretanto, a discussão sobre inteligência artificial na educação não pode se restringir à tentativa de impedir ou controlar tecnicamente o acesso dos estudantes a essas tecnologias. Conforme discutem Williamson, Macgilchrist e Potter (2023), a presença crescente da inteligência artificial no campo educacional exige uma análise crítica de seus efeitos e das formas pelas quais essas tecnologias podem ser incorporadas às práticas pedagógicas.

Ao longo do tempo, a educação formal tem sido influenciada pelas transformações tecnológicas e pelas mudanças nas formas de produzir, acessar e compartilhar conhecimento. A inteligência artificial generativa, contudo, introduz características que ampliam essa transformação, uma vez que seus sistemas são capazes de produzir e reorganizar conteúdos em diferentes formatos, adaptar respostas a determinados contextos e interagir com os usuários por meio de linguagem natural. Nesse sentido, conforme discutido

por Bates (2023), a incorporação de tecnologias digitais ao processo educacional demanda reflexão não apenas sobre as ferramentas utilizadas, mas também sobre as escolhas pedagógicas, os objetivos de aprendizagem e o papel desempenhado pelo professor.

Diante desse cenário, o problema central deste capítulo não está relacionado exclusivamente à possibilidade de proibir ou restringir o uso da inteligência artificial no ambiente escolar. A questão mais ampla consiste em compreender de que maneira o educador pode atuar diante da presença dessas tecnologias, transformando-as em recursos pedagogicamente orientados sem reduzir o processo educativo à simples automação de tarefas cognitivas. Parte-se, portanto, da compreensão de que a expansão da inteligência artificial generativa exige uma redefinição das práticas docentes, especialmente no que se refere à mediação do conhecimento, ao desenvolvimento do pensamento crítico, à autoria e à autonomia intelectual dos estudantes.

Para responder a essa demanda, o objetivo deste estudo é analisar a literacia algorítmica como competência fundamental para a formação docente contemporânea, propondo estratégias táticas para o uso de inteligências artificiais na estruturação de rotinas de estudo de alta eficiência. Ao desdobrar esse objetivo, busca-se demonstrar que, quando o educador desenvolve essa literacia, a máquina deixa de ser vista como uma ameaça à integridade acadêmica e passa a atuar como um motor altamente configurável de orquestração metacognitiva. A justificativa para esta reflexão ancora-se na constatação de que a inteligência artificial não encerra o ciclo de aprendizagem entregando respostas prontas; pelo contrário, ela exige que o aluno desenvolva a capacidade de questionar, iterar e validar sistemas computacionais complexos, consolidando a orquestração docente como a nova fronteira da didática moderna.

2 METODOLOGIA

Para compreender a reconfiguração da prática docente diante da ascensão das inteligências artificiais generativas, o presente trabalho foi estruturado sob a forma de uma pesquisa teórica de natureza qualitativa. A abordagem qualitativa mostra-se adequada à análise de fenômenos sociais cuja compreensão exige atenção aos significados, valores, percepções e relações construídos pelos sujeitos em seus respectivos contextos. Conforme Minayo (2014), essa perspectiva permite aprofundar a compreensão de processos e fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, contemplando dimensões relacionadas aos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Nesse sentido, a abordagem qualitativa é pertinente à análise da transformação do papel do educador diante da crescente utilização de sistemas de automação cognitiva no ambiente escolar.

O percurso investigativo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica narrativa. Essa modalidade de revisão caracteriza-se por uma abordagem mais ampla da literatura, permitindo descrever e discutir o desenvolvimento de determinado tema sob perspectivas teóricas e contextuais. Em contraste, as

revisões sistemáticas são estruturadas para responder a questões específicas mediante procedimentos explícitos e sistemáticos de identificação, seleção e avaliação dos estudos disponíveis (Rother, 2007). Esse formato narrativo revelou-se ideal para a construção de novos referenciais teóricos neste estudo, exigindo o cruzamento epistemológico entre as teorias da aprendizagem ativa e os fundamentos de arquiteturas generativas computacionais.

O levantamento bibliográfico que sustenta esta reflexão foi conduzido com foco em publicações acadêmicas recentes, documentos oficiais de diretrizes educacionais e literatura seminal sobre orquestração metacognitiva. Como destaca Gil (2022), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já publicado e apresenta como uma de suas principais vantagens a possibilidade de proporcionar ao pesquisador uma cobertura de fenômenos mais ampla do que aquela que poderia ser alcançada por meio da investigação direta.

A estratégia de seleção do corpus literário priorizou fontes que não apenas descrevem tecnicamente as ferramentas de IA, mas que problematizam as mudanças paradigmáticas exigidas do educador. Evitou-se, de maneira intencional, a literatura puramente tecnicista, privilegiando ensaios e artigos que discutem a ética de dados, a dependência tecnológica e a aplicação didática. A análise das fontes ocorreu de forma interpretativa, categorizando o material em eixos temáticos que acompanham a progressão argumentativa dos resultados. Tratando-se estritamente de um ensaio teórico, este trabalho não envolveu a coleta empírica de dados, dispensando a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), com o objetivo primário de fundamentar novas práticas pedagógicas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reflexão sobre a presença da inteligência artificial generativa na educação exige o abandono de perspectivas excessivamente reativas ou deterministas. A literatura crítica sobre tecnologias educacionais chama atenção para os limites tanto das interpretações que atribuem à tecnologia um poder transformador automático quanto das abordagens que desconsideram as condições sociais, institucionais e pedagógicas de sua utilização (Selwyn, 2019). A partir dessa perspectiva, os resultados da revisão teórica realizada apontam para a necessidade de compreender a inteligência artificial generativa não apenas como ferramenta tecnológica, mas como elemento capaz de modificar práticas, responsabilidades e formas de mediação do conhecimento no ambiente educacional.

É nesse contexto de modificação de práticas que a inserção de sistemas algorítmicos no cotidiano escolar vem ampliando a dimensão tecnológica da atividade docente. Durante grande parte da história da educação formal, o professor ocupou posição central na seleção, organização e mediação dos conhecimentos disponibilizados aos estudantes. Com a expansão das tecnologias digitais, houve a consolidação de ambientes informacionais cada vez mais conectados. Esse cenário remete às clássicas

reflexões de Lévy (1999) sobre a cibercultura, que posiciona a tecnologia não como um mero suporte técnico, mas como um novo ambiente ecológico que reconfigura as formas de pensar, aprender e interagir socialmente. Apoiada nessa transformação, a noção de infosfera, desenvolvida por Floridi (2014), contribui para compreender a crescente integração entre indivíduos, tecnologias e ambientes informacionais.

A inteligência artificial generativa acrescenta uma nova dimensão a esse processo. Diferentemente de sistemas voltados predominantemente à recuperação de informações, ferramentas baseadas em modelos generativos podem produzir textos, reorganizar conteúdos, adaptar explicações e estabelecer interações por meio de linguagem natural. Essa característica amplia o desafio educacional, pois o estudante passa a interagir não apenas com fontes de informação, mas também com sistemas capazes de produzir respostas contextualizadas e aparentemente coerentes.

Nesse cenário, o papel do professor pode ser compreendido para além da transmissão de conteúdos, aproximando-se da função de mediador e organizador de experiências de aprendizagem. As orientações da Unesco (2023) reforçam a importância de desenvolver capacidades que permitam a professores e estudantes compreender as possibilidades, limitações, riscos e implicações éticas da inteligência artificial generativa. O uso pedagógico dessas ferramentas, portanto, não deve ser reduzido à habilidade de formular comandos, mas associado à capacidade de avaliar criticamente as respostas produzidas, verificar informações, identificar limitações e tomar decisões fundamentadas.

Essa mudança também altera a natureza da curadoria pedagógica. Se anteriormente o professor precisava selecionar principalmente quais informações seriam apresentadas aos estudantes, no contexto da inteligência artificial generativa torna-se igualmente necessário ensinar como questionar, avaliar, comparar e validar informações produzidas por sistemas automatizados. A competência docente passa, assim, a envolver não apenas o domínio dos conteúdos curriculares, mas também a capacidade de orientar interações críticas entre estudantes, conhecimento e tecnologias.

Como desdobramento dessa nova orientação crítica, emerge o papel central da metacognição que, associada aos estudos pioneiros de Flavell (1979), envolve o conhecimento e o monitoramento dos próprios processos cognitivos. Essa perspectiva contribui para compreender como os sujeitos acompanham suas atividades intelectuais, reconhecem dificuldades e avaliam estratégias utilizadas durante a aprendizagem. O conceito adquire novos contornos diante da presença de ferramentas de inteligência artificial generativa, uma vez que o estudante pode utilizar esses sistemas não apenas para obter respostas, mas também para testar hipóteses, comparar argumentos e revisar diferentes caminhos de resolução.

Quando orientada por uma intencionalidade pedagógica clara, a inteligência artificial pode ser incorporada a atividades que estimulem processos de reflexão sobre a própria aprendizagem. Nesse contexto, o estudante não deve assumir a resposta produzida pelo sistema como resultado definitivo, mas utilizá-la como objeto de análise, questionamento e verificação. Essa postura é particularmente importante

porque sistemas generativos podem produzir respostas plausíveis sem que sua aparente coerência constitua, por si só, garantia de precisão ou validade.

O educador pode atuar como mediador dessa interação, orientando o uso de agentes conversacionais para favorecer práticas próximas à tutoria socrática. Nessa configuração, a ferramenta pode ser orientada a formular perguntas, solicitar justificativas, apresentar contrapontos e estimular o estudante a revisar seus próprios argumentos, em vez de simplesmente fornecer soluções prontas. O objetivo não é transferir à inteligência artificial a responsabilidade pelo processo de aprendizagem, mas utilizar suas possibilidades interativas para criar situações nas quais o estudante seja estimulado a pensar, testar hipóteses, avaliar evidências e construir conclusões próprias.

A partir dessa perspectiva, a relação entre inteligência artificial e metacognição não deve ser compreendida como automática. A tecnologia, por si só, não produz aprendizagem autorregulada. Sua contribuição depende do desenho da atividade, da mediação docente e da capacidade do estudante de assumir uma postura ativa diante das respostas produzidas. A ferramenta pode ampliar as possibilidades de interação, mas é a intencionalidade pedagógica que define o sentido educacional de seu uso. O Quadro 1 sintetiza algumas diferenças entre uma organização predominantemente expositiva do ensino e uma abordagem na qual ferramentas de inteligência artificial generativa são incorporadas como recursos de mediação e problematização da aprendizagem.

Quadro 1 – Paradigmas de Interação Pedagógica: Ensino Tradicional versus Orquestração Metacognitiva

Abordagem Pedagógica	Ensino Tradicional (Transmissivo)	Orquestração Metacognitiva com IA (Generativo)
Papel do Educador	Detentor e transmissor exclusivo do conhecimento válido.	Arquiteto de trilhas, curador de interações e validador crítico.
Papel do Estudante	Receptor passivo, focado na memorização e reprodução de textos.	Interlocutor ativo, focado na formulação de perguntas (prompts) e testagem de hipóteses.
Função da Avaliação	Medir a retenção de dados ao final de um ciclo fechado.	Processual e iterativa; avaliar a capacidade de refutar respostas incorretas da máquina.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

No plano tático dessa orquestração, a literacia algorítmica instrumentaliza o educador para a arquitetura de sessões de estudo de alta eficiência. A transição para um modelo educacional efetivo exige, como argumenta Moran (2015), o rompimento com a passividade e a inserção de metodologias ativas, nas quais o aluno assume o protagonismo na construção do saber. Esse protagonismo encontra ressonância nas evidências robustas da neurociência cognitiva, que demonstram que metodologias passivas, como a simples releitura de textos e o uso de marcadores, apresentam índices de retenção significativamente inferiores quando comparados ao esforço deliberado de resgate da memória (Karpicke; Roediger, 2008).

A IA generativa soluciona um gargalo histórico de tempo nesse processo, automatizando a transposição de materiais densos para formatos de recuperação ativa. O docente pode utilizar algoritmos para desdobrar legislações, frameworks técnicos ou teorias complexas em bases de questões atomizadas. Destaca-se a elaboração automatizada de flashcards utilizando técnicas de omissão estratégica de palavras (cloze deletions), o que obriga o cérebro a preencher lacunas conceituais. Quando essas estruturas geradas pela IA são acopladas a hardwares e softwares de repetição espaçada, o aluno adquire uma rotina matematizada para interromper a curva do esquecimento.

Contudo, a excelência dessa estratégia ativa depende de um rigoroso controle de interface. Ao utilizar a IA para gerar simulados e cartões de estudo, o educador deve intervir para impedir que o formato visual sabote o desafio cognitivo. É um erro pedagógico comum manter cabeçalhos temáticos ou títulos de disciplinas visíveis na parte superior das questões. Quando o aluno lê um título contextual, a memória de curto prazo é imediatamente ativada, facilitando artificialmente a resolução e mascarando o verdadeiro nível de aprendizado. Para garantir a eficácia do método, o educador deve parametrizar a IA para remover completamente essas dicas estruturais, substituindo indicações específicas por uma categorização genérica única (como a simples marcação "questão"). Essa modificação sutil força o estudante a cruzar disciplinas mentalmente e a identificar o contexto por conta própria, permitindo que a mesma base de revisão seja utilizada transversalmente em ambientes de imprevisibilidade análogos a exames reais.

Apesar de todas essas possibilidades didáticas e táticas serem transformadoras, a adoção escolar de inteligências artificiais esbarra inevitavelmente em limites de segurança da informação que não podem ser negligenciados. O uso comercial e não supervisionado de plataformas de LLMs expõe dados comportamentais, padrões de escrita e vulnerabilidades de aprendizagem de menores de idade a servidores transnacionais, alimentando o que Zuboff (2019) define como capitalismo de vigilância. Assim, essa realidade exige das instituições uma governança severa e conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Adicionalmente, o fenômeno das alucinações algorítmicas reforça a necessidade inegociável da supervisão humana. A máquina frequentemente gera construtos factualmente incorretos acompanhados de um verniz de alta confiabilidade linguística e citações inexistentes. Nesse sentido, a literacia algorítmica não é apenas uma ferramenta de elevação de produtividade acadêmica, mas o desenvolvimento de um ceticismo estruturado. Logo, o educador deve treinar o aluno para cultivar uma desconfiança sistemática perante o sistema, transformando o ato de verificar referências primárias em um hábito basilar de integridade intelectual.

4 CONCLUSÃO

A integração das inteligências artificiais generativas na educação transcende o debate superficial sobre a mitigação de plágio e a integridade acadêmica. O presente capítulo demonstrou que o verdadeiro desafio contemporâneo não é restringir o acesso dos estudantes aos algoritmos, mas capacitar o corpo docente para assumir o protagonismo na orquestração dessas tecnologias. A literacia algorítmica revelou-se não como um mero acréscimo de habilidades informáticas, mas como uma reconfiguração fundamental da identidade e da atuação do educador na era digital.

Ao longo da discussão, ficou evidente que a tecnologização do ensino exige que o professor atue como um mediador crítico. Ao invés de centralizar a transmissão da informação, o educador passa a orquestrar o processo metacognitivo, criando trilhas de aprendizagem dinâmicas. Demonstrou-se que a geração automatizada de material voltado para a recuperação ativa, como questões atomizadas e repetição espaçada, possui um potencial altamente produtivo. Contudo, essa inserção exige um refinamento pedagógico constante do professor, evidenciado pela necessidade imperativa de organizar o formato visual e contextual dos exercícios, garantindo que o estudante desenvolva um esforço genuíno de resgate cognitivo sem o auxílio de facilidades artificiais.

Ademais, a pesquisa sublinhou que a adoção dessas tecnologias necessita de um sólido alicerce ético. A proteção de dados no ambiente escolar e o treinamento constante contra as alucinações algorítmicas colocam a validação da informação como um pilar da nova didática. O desenvolvimento de uma desconfiança sistemática e a checagem crítica das respostas fornecidas pela máquina consolidam-se como competências transversais inegociáveis para a formação intelectual dos estudantes.

Conclui-se que a inteligência artificial não atua como substituta da intencionalidade humana, mas como um amplificador cognitivo quando subordinada a uma estrutura pedagógica robusta. O algoritmo gerencia o volume de dados e diversifica os recursos, porém, o discernimento ético, o vínculo relacional e a mediação crítica permanecem como redutos exclusivos da inteligência humana. Para desdobramentos futuros, recomenda-se a realização de estudos empíricos que avaliem o impacto de rotinas de repetição espaçada mediadas por inteligência artificial generativa na retenção de longo prazo e na autonomia de estudantes em diferentes níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

BATES, Tony. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2023.

FLAVELL, John H. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979.

FLORIDI, Luciano. **The fourth revolution**: how the infosphere is reshaping human reality. Oxford: Oxford University Press, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

KARPICKE, Jeffrey D.; ROEDIGER, Henry L. The critical importance of retrieval for learning. **Science**, v. 319, n. 5865, p. 966-968, 2008.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, Carlos Alberto de; Morales, Ocsana (Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG, 2015. p. 15-33.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.

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

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>. Acesso em: 13 set. 2026.

WILLIAMSON, Ben; MACGILCHRIST, Felicitas; POTTER, John. Re-examining AI, automation and datafication in education. **Learning, Media and Technology**, v. 48, n. 1, p. 1-5, 2023.

ZUBOFF, Shoshana. **The age of surveillance capitalism**: the fight for a human future at the new frontier of power. New York: PublicAffairs, 2019.