

TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO SUPERIOR: IMPACTOS NA APRENDIZAGEM E NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Mariana Roberta de Araújo Nunes¹

Rouseane Nogueira da Silva²

Ana Maria Simas Gaia Machado³

RESUMO: O presente artigo analisa os impactos das tecnologias digitais e da inteligência artificial no ensino superior, considerando suas relações com os processos de aprendizagem, desenvolvimento cognitivo e formação profissional contemporânea. O estudo discute a evolução das teorias pedagógicas, desde os modelos clássicos de ensino até as abordagens contemporâneas centradas no estudante, evidenciando as transformações provocadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratório-descritiva, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica narrativa e análise teórico-interpretativa de produções científicas relacionadas às áreas de educação, neurociência, tecnologias digitais e inteligência artificial. O referencial teórico fundamenta-se em autores clássicos da educação, como Jean-Jacques Rousseau, John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Paulo Freire, além das contribuições contemporâneas de Miguel Nicolelis, Maryanne Wolf, Pierre Lévy e Martha Gabriel. Os resultados indicam que as tecnologias digitais ampliam possibilidades relacionadas à acessibilidade, personalização do ensino, inteligência coletiva e aprendizagem colaborativa. Entretanto, o uso excessivo e desregulado das inteligências artificiais pode comprometer competências fundamentais, como pensamento crítico, autonomia intelectual, interpretação e capacidade reflexiva. Infere-se que o principal desafio da educação superior contemporânea consiste em equilibrar inovação tecnológica e desenvolvimento humano, assegurando o uso ético, crítico e pedagogicamente orientado das tecnologias digitais no processo formativo.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Inteligência artificial. Neurociência. Ensino superior. Aprendizagem.

ABSTRACT: This article analyzes the impacts of digital technologies and artificial intelligence on higher education, considering their relationship with learning processes, cognitive development, and contemporary professional training. The study discusses the evolution of pedagogical theories, from classical teaching models to contemporary student-centered approaches, highlighting the transformations promoted by Information and Communication Digital Technologies (ICTs) in the educational context. The research is characterized as qualitative and exploratory-descriptive in nature, developed through narrative bibliographic research and theoretical-interpretative analysis of scientific productions related to education, neuroscience, digital technologies, and artificial intelligence. The theoretical framework is based on classical educational authors such as Jean-Jacques Rousseau, John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky, and Paulo Freire, as well as contemporary contributions from Miguel Nicolelis, Maryanne Wolf, Pierre Lévy, and Martha Gabriel. The results indicate that digital technologies expand possibilities related to accessibility, personalized learning, collective intelligence, and collaborative learning. However, the excessive and unregulated use of artificial intelligence may compromise essential competencies such as critical thinking, intellectual autonomy, interpretation, and reflective capacity. It is inferred that the main challenge of contemporary higher education lies in balancing technological innovation and human development, ensuring the ethical, critical, and pedagogically guided use of digital technologies in the educational process.

Keywords: Digital technologies. Artificial intelligence. Neuroscience. Higher education. Learning.

¹Pós-graduanda do curso de Pós-graduação em Docência do Ensino Superior – FAMETRO/Manaus.

²Pós-graduanda do curso de Pós-graduação em Docência do Ensino Superior – FAMETRO/Manaus.

³Professora Orientadora, Especialista em Gestão e Docência do Ensino Superior FAMETRO/Manaus.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vivencia profundas transformações decorrentes do avanço das tecnologias digitais, da inteligência artificial e da automação, fenômenos intensificados pela chamada Quarta Revolução Industrial. Diante disso, a educação no ensino superior encontrou novos desafios relacionados às formas de ensinar, aprender e desenvolver competências profissionais em uma sociedade cada vez mais conectada e digitalizada. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) modificaram significativamente os ambientes educacionais, ampliando possibilidades de acesso à informação, personalização do ensino, inclusão e aprendizagem colaborativa.

A educação constitui um dos pilares fundamentais para a estrutura de um povo, ao longo dos anos diversas teorias pedagógicas foram desenvolvidas com o intuito de contribuir para o processo cognitivo. Acompanhando o desenvolvimento da sociedade, as teorias evoluíram de modelos centrados na memorização e transmissão mecânica do conhecimento para abordagens que valorizam a participação ativa do estudante, a construção coletiva do saber e a aprendizagem significativa. Autores como Jean-Jacques Rousseau, John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Paulo Freire contribuíram significativamente para a consolidação de modelos educacionais mais críticos, interativos e centrados no estudante.

Para tanto, o trabalho colaborativo foca da teoria socioconstrutivista culminou no desenvolvimento de pedagogias contemporâneas e metodologias ativas, promovendo uma aprendizagem centrada no aluno por meio do uso de tecnologias e da personalização do ensino para maior retenção do conhecimento.

Sob outro prisma, os avanços da neurociência possibilitaram maior compreensão acerca dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem, evidenciando a influência da emoção, da interação social, da plasticidade neural e dos estímulos digitais sobre o desenvolvimento humano. Nesse cenário, a inteligência artificial aplicada à educação surge simultaneamente como ferramenta de potencialização pedagógica e como elemento gerador de desafios éticos, cognitivos e formativos.

Com vistas às pedagogias contemporâneas, no entanto, no que tange a essência do aprendizado, há grande preocupação de que o uso dessa tecnologia gere automação excessiva, vieses algorítmicos, dependência digital e fraudes acadêmicas. Sob outra perspectiva, reconhece-se que essas inovações oferecem vantagens expressivas como a personalização do ensino, a agilidade no acesso a dados e a acessibilidade.

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo geral analisar os impactos das tecnologias digitais e da inteligência artificial generativa nos processos de aprendizagem, nas competências cognitivas e na formação profissional no ensino superior contemporâneo: até que ponto a mera imposição de regras rígidas pelas instituições de ensino é suficiente para garantir a integridade da formação profissional? O recurso frequente a essas ferramentas sinalizaria uma fragilidade no modelo pedagógico vigente ou refletiria uma postura discente imediatista na busca por atalhos cognitivos que reduzam o esforço intelectual? Cabe à gestão educacional compreender essas nuances para propor intervenções que superem a ótica puramente punitiva.

Quanto à metodologia, o estudo fundamenta-se em uma revisão bibliográfica, e análise teórico-interpretativa de produções científicas das áreas de educação, neurociência e tecnologias digitais, buscando descrever as principais transformações pedagógicas e cognitivas relacionadas ao uso das tecnologias digitais e da inteligência artificial no ensino superior.

TECNOLOGIAS DIGITAIS E MODELOS DE APRENDIZAGEM Na atualidade, a sociedade vivencia profundas transformações decorrentes da chamada Quarta Revolução Industrial caracterizada pela integração entre sistemas digitais, inteligência artificial, automação e conectividade em larga escala. Segundo Klaus Schwab (2018), “essa revolução tecnológica altera significativamente as relações sociais, econômicas e produtivas, impactando também os processos educacionais”.

3

Sob esse viés, o uso das tecnologias digitais teve papel fundamental no ensino superior ao modificar metodologias pedagógicas, nas formas de interação, modo de acesso à informação e acessibilidade. A educação foi o principal meio utilizado pelo ser humano para ultrapassar a perspectiva da subsistência e desenvolver conhecimentos, criar tecnologias, produzir cultura e transformar a sociedade ao seu redor.

Para compreender a evolução das teorias pedagógicas, faz-se necessária uma breve contextualização histórica acerca da educação clássica greco-romana, cuja influência se estendeu ao período medieval por meio do ensino das Sete Artes Liberais. Para o autor Bluedorn (2016) o modelo educacional era estruturado em duas etapas, sendo a primeira denominada Trivium, composta pela gramática, lógica e retórica, áreas voltadas ao desenvolvimento da linguagem e da argumentação.

Conforme Joseph (2008) o ensino da gramática era tido como a arte de inventar e combinar símbolos para expressão de um pensamento, o da lógica como a arte de pensar e a retórica como a arte de comunicar pensamentos ou moldar a linguagem em decorrência da

circunstância. Na segunda etapa intitulada como *Quadrivium*, eram repassados conteúdos mais complexos como aritmética, geometria, astronomia e música.

Ademais, a industrialização trouxe consigo a pedagogia tecnicista que passou a orientar o ensino para a formação de mão de obra especializada, voltada às exigências do mercado de trabalho. Palavras com eficiência e produtividade passaram a ocupar posição central no planejamento educacional. Entretanto, as teorias críticas da educação passaram a questionar o caráter mecanicista e excludente desses modelos (Saviani, 2008).

Outrossim, o ensino não era apenas uma mera repetição, mas a arte de compreender, raciocinar e comunicar. O aprendizado por repetição, focado na memorização, disciplina rígida e autoridade centrada completamente no professor, passou a ser frontalmente debatido, dando espaço ao surgimento de novas abordagens pedagógicas encabeçadas por Jean-Jacques Rousseau, o qual defendia que o aprendizado fosse repassado de maneira mais leve, respeitando a faixa etária da criança, por meio da experiência, do contato com a natureza e da descoberta. Assim, o foco passaria a ser o aluno e o seu desenvolvimento (Rousseau, 2022).

Historicamente, esse pensamento influenciou diretamente os teóricos que o sucederam, especialmente o movimento da Escola Nova, liderado pelas teorias de John Dewey. Tal movimento passou a valorizar a experiência individual do aluno e sua participação ativa no processo educativo. Segundo Dewey (1979), a aprendizagem ocorre por meio das experiências vivenciadas pelos estudantes, aproximando o ambiente escolar das situações práticas e sociais da vida cotidiana. Posteriormente, consolidaram-se abordagens pedagógicas que passaram a compreender o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento.

Nesse contexto, as teorias de Jean Piaget contribuíram significativamente ao defender que:

O desenvolvimento cognitivo ocorre de maneira progressiva, por meio da interação do indivíduo com o meio e da construção de estruturas mentais a partir das experiências vivenciadas pelo homem, onde o mesmo vai seguir na busca da maturação do seu conhecimento (Piaget, 1976).

Em paralelo, Lev Vygotsky destacou que a aprendizagem possui caráter essencialmente social, sendo mediada pela linguagem, pela cultura e pelas interações entre os indivíduos, especialmente no contexto educacional (Vygotsky, 2007). Sob esse viés, ambas as perspectivas romperam com os modelos tradicionais centrados exclusivamente na transmissão mecânica do conhecimento, valorizando processos ativos, interativos e contextualizados de aprendizagem.

Para Freire (1996), uma educação baseada no diálogo e na construção coletiva do conhecimento, valorizando a consciência crítica e libertadora, defendia que o processo educativo

deveria estimular a reflexão crítica, o diálogo e a autonomia dos estudantes, rompendo com práticas exclusivamente mecânicas e conteudistas. Após a inserção de perspectivas pedagógicas voltadas ao estudante e à construção ativa do conhecimento, o trabalho colaborativo passou a constituir importante estratégia de ensino, atualmente potencializada pelas tecnologias digitais, que promovem novas transformações no cenário educacional. Nesse contexto, as metodologias ativas, o ensino híbrido e os ambientes virtuais de aprendizagem passaram a integrar o cotidiano acadêmico.

Segundo Bacich e Moran, (2018), as tecnologias ampliaram as possibilidades pedagógicas, permitindo maior interação, flexibilidade e personalização do ensino. Nesse sentido, a adoção de metodologias ativas configura-se como peça-chave para a construção de ecossistemas educativos mais inovadores e conectados com a realidade discente. Logo, a transformação educacional mediada pelas tecnologias digitais, surge na necessidade de compreender como essas novas formas de ensino impactam o funcionamento cognitivo e social dos indivíduos, campo abordado pela neurociência, que busca compreender como o cérebro aprende, memoriza, interpreta informações e desenvolve habilidades cognitivas e socioemocionais ao longo do processo educacional.

Ademais, o avanço das metodologias ativas e dos ambientes digitais de aprendizagem não representa apenas uma mudança metodológica, mas uma transformação nos próprios mecanismos cognitivos envolvidos no processo educacional contemporâneo. Além disso, autores como Pierre Lévy (1999) destacam que as tecnologias digitais favorecem formas coletivas de construção do conhecimento, ampliando possibilidades de inteligência coletiva e aprendizagem colaborativa. Da mesma forma, George Siemens (2005), ao desenvolver a teoria do conectivismo, argumenta que a aprendizagem contemporânea ocorre em rede, por meio de conexões digitais e compartilhamento contínuo de informações. Sob essa perspectiva, as tecnologias digitais não devem ser compreendidas apenas como instrumentos técnicos, mas como elementos que transformam profundamente as formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento.

A RELAÇÃO DA NEUROCIÊNCIA COM O PROCESSO COGNITIVO NA EDUCAÇÃO

A neurociência aplicada à educação constitui um campo interdisciplinar voltado à compreensão dos mecanismos cerebrais envolvidos na aprendizagem, memória, atenção, emoção, linguagem e desenvolvimento cognitivo. Nas últimas décadas, os avanços científicos

relacionados ao funcionamento do cérebro humano contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, permitindo maior compreensão sobre como os indivíduos aprendem, interpretam informações e constroem conhecimento.

Para tanto, Cosenza e Guerra (2011), afirmam que:

Diferentemente das abordagens pedagógicas tradicionais centradas predominantemente na repetição mecânica e memorização passiva, as pedagogias contemporâneas passaram a considerar fatores como emoção, motivação, interação social, plasticidade neural e estímulos multissensoriais como elementos fundamentais para consolidação da aprendizagem significativa (Cosenza; Guerra, 2011).

No que tange a chamada plasticidade neural, a capacidade do cérebro de reorganizar conexões neurais a partir das experiências vividas demonstra que o aprendizado ocorre de maneira dinâmica e contínua. Segundo Jensen (2002), ambientes educacionais emocionalmente estimulantes favorecem a consolidação da memória e potencializam o desenvolvimento cognitivo, reforçando a importância de metodologias ativas e contextualizadas no processo de ensino-aprendizagem.

A partir dessa análise, o avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), ambientes virtuais de aprendizagem e inteligências artificiais educacionais passou a exercer importante influência sobre os processos cognitivos contemporâneos. As tecnologias digitais ampliam possibilidades relacionadas à personalização do ensino, acessibilidade, inclusão e democratização do acesso ao conhecimento, permitindo que diferentes perfis de estudantes participem de maneira mais ativa do processo educativo. Recursos digitais interativos, plataformas adaptativas, simuladores, vídeos, realidade virtual, gamificação e inteligências artificiais educacionais conseguem estimular simultaneamente diferentes áreas cerebrais relacionadas à linguagem, memória, percepção visual, atenção e resolução de problemas. Sob esse contexto, o uso pedagógico dessas ferramentas pode favorecer maior engajamento discente, fortalecimento da autonomia intelectual e ampliação das possibilidades de aprendizagem significativa. Nesse horizonte, as metodologias ativas atuam de forma proeminente, potencializando o crescimento intelectual e o protagonismo dos discentes.

Sob o ponto de vista neurocientífico, as contribuições de Miguel Nicolelis tornaram-se fundamentais para compreensão da relação entre cérebro, tecnologia e aprendizagem. Em sua obra *Muito Além do Nosso Eu*, Nicolelis (2011) defende que o cérebro humano não opera de forma isolada, mas em constante interação com o ambiente e com outros indivíduos, desenvolvendo-se historicamente por meio da cooperação social, da linguagem e da troca coletiva de experiências.

Para Nicolelis (2011), a cognição humana é resultado de um processo profundamente social e interativo, aspecto que se relaciona diretamente com as teorias socioconstrutivistas da educação. Segundo o autor, o cérebro humano possui elevada capacidade adaptativa, sendo capaz de incorporar ferramentas externas ao funcionamento cognitivo, característica observada em seus estudos sobre interfaces cérebro-máquina e neuroplasticidade. Nesse sentido, as tecnologias digitais podem atuar como extensões das capacidades cognitivas humanas, potencializando processos de aprendizagem, memória e comunicação quando utilizadas de forma ética e pedagogicamente orientada. As pesquisas desenvolvidas por Nicolelis (2020) demonstram que o cérebro é capaz de reorganizar circuitos neurais em resposta a novos estímulos tecnológicos, evidenciando a relação dinâmica entre cognição e inovação tecnológica.

Além disso, os estudos conduzidos por Nicolelis em 2020, na área de neuroengenharia e neuropróteses, demonstram importantes contribuições das tecnologias para acessibilidade e inclusão educacional. Recursos tecnológicos como softwares leitores de tela, reconhecimento de voz, legendas automáticas, plataformas adaptativas e inteligências artificiais aplicadas à educação ampliam significativamente o acesso ao conhecimento para estudantes com deficiência visual, auditiva, motora ou dificuldades específicas de aprendizagem. Portanto, as tecnologias digitais assumem importante função democratizadora, reduzindo barreiras físicas, cognitivas e comunicacionais historicamente presentes nos modelos tradicionais de ensino. Estudantes que anteriormente enfrentam limitações de participação acadêmica passam a contar com ferramentas capazes de favorecer maior autonomia, inclusão e participação ativa no ambiente educacional.

Paralelamente, a inteligência artificial aplicada à educação vem possibilitando avanços relacionados à personalização do ensino. Sistemas inteligentes conseguem identificar dificuldades específicas de aprendizagem, adaptar conteúdos conforme o desempenho individual e oferecer feedbacks personalizados de maneira mais rápida e eficiente. Tais recursos podem contribuir para acompanhamento pedagógico mais preciso e desenvolvimento de estratégias educacionais mais inclusivas. Entretanto, embora existam importantes benefícios associados às tecnologias digitais, a própria neurociência também aponta desafios relacionados ao uso excessivo ou inadequado dessas ferramentas. Em *O Cérebro no Mundo Digital*, Maryanne Wolf (2019) argumenta que a leitura fragmentada e hiperestimulada dos ambientes digitais pode comprometer processos relacionados à interpretação profunda, reflexão crítica e consolidação da memória de longo prazo.

Da mesma forma, o excesso de estímulos digitais e a multitarefa constante podem dificultar processos de atenção prolongada e aprofundamento cognitivo. Com efeito, Nicolelis (2020) também alerta que a inteligência artificial não deve ser compreendida como substituta integral da inteligência humana, uma vez que a cognição humana envolve fatores biológicos, emocionais, sociais e culturais que ultrapassam o simples processamento algorítmico de informações.

Em sua obra *O Verdadeiro Criador de Tudo*, Nicolelis (2020) afirma que:

A criatividade, consciência, imaginação e pensamento crítico constituem características profundamente humanas, construídas historicamente pela interação entre cérebro, corpo e sociedade. Assim, embora os sistemas automatizados sejam capazes de processar grandes volumes de dados, eles não substituem integralmente aspectos subjetivos, emocionais e reflexivos envolvidos na aprendizagem humana (Nicolelis, 2020).

Além dos impactos cognitivos, a neurociência social também demonstra que habilidades relacionadas à empatia, comunicação, cooperação e desenvolvimento socioemocional dependem fortemente da convivência humana e da interação social direta. Diante desse panorama, o uso das tecnologias digitais no ambiente educacional deve ocorrer de maneira equilibrada, crítica e mediada pedagogicamente, assegurando que o estudante permaneça sujeito ativo no processo de construção do conhecimento. Portanto, a relação entre neurociência, educação e tecnologias digitais revela uma educação em constante transformação, marcada pela integração entre inovação tecnológica, desenvolvimento humano e aprendizagem significativa. Compreender os mecanismos cognitivos envolvidos nesse processo torna-se fundamental para construção de práticas pedagógicas capazes de potencializar o desenvolvimento intelectual, emocional e social dos estudantes no mundo atual.

COMPETÊNCIAS DO SÉCULO XXI E OS DESAFIOS DO MERCADO PARA O EGRESSO

Historicamente, as máquinas passaram a assumir funções antes desempenhadas exclusivamente por seres humanos em diversos setores da sociedade. Com o avanço das tecnologias digitais e da inteligência artificial, atividades mecânicas, repetitivas e operacionais tornaram-se progressivamente automatizadas, exigindo dos profissionais constante atualização e desenvolvimento de novas competências. Embora esse cenário possa gerar preocupações quanto à possível extinção de determinadas profissões, isso não implica a substituição total da atuação humana. Ao contrário, o mercado de trabalho contemporâneo tende a valorizar competências cognitivas mais complexas.

De acordo com Gabriel (2023), a relação entre ser humano e tecnologia ocorre de maneira interdependente e simbiótica, transformando simultaneamente os modos de pensar, agir, aprender e trabalhar. Para a autora, o avanço tecnológico amplia não apenas capacidades físicas e operacionais, mas também cognitivas, exigindo dos sujeitos maior capacidade de adaptação diante das constantes transformações sociais e profissionais. Além disso, a revolução digital vem modificando a estrutura tradicional do mercado de trabalho, reduzindo progressivamente funções intermediárias e valorizando profissionais capazes de atuar em níveis mais elevados de cognição, criatividade e tomada de decisão.

Corroborando essa perspectiva, o relatório *Future of Jobs Report 2023*, do Fórum Econômico Mundial, destaca que o pensamento analítico (*Analytical Thinking*) e o pensamento criativo (*Creative Thinking*) figuram entre as competências mais valorizadas pelas empresas na atualidade. O estudo também evidencia a crescente importância de habilidades relacionadas à resiliência, flexibilidade, aprendizagem contínua, alfabetização tecnológica, empatia, liderança e influência social, demonstrando que o mercado contemporâneo valoriza cada vez mais competências cognitivas complexas, socioemocionais e adaptativas diante das transformações tecnológicas e da automação (World Economic Forum, 2023).

Ainda de acordo com Gabriel (2023), as transformações tecnológicas também impactam diretamente o comportamento das diferentes gerações, modificando suas formas de aprender, trabalhar e se relacionar socialmente. Para Prensky (2001), as gerações mais recentes especialmente Y, Z e Alpha, são caracterizadas na literatura como nativos digitais e cresceram em uma cultura digital marcada pelo acesso imediato à informação, pela conectividade constante e pela rápida evolução tecnológica. Esse contexto influencia diretamente a maneira como esses sujeitos se relacionam com o conhecimento, com o trabalho e com os processos de aprendizagem.

Diante disso, compreender as competências do século XXI torna-se essencial para refletir sobre a formação profissional contemporânea. O mercado de trabalho demanda indivíduos capazes de interpretar informações de forma crítica, solucionar problemas complexos, adaptar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e atuar eticamente diante da crescente automação e da inteligência artificial. Nesse sentido, a educação superior enfrenta o desafio de formar profissionais que não apenas dominem ferramentas tecnológicas, mas que também desenvolvam autonomia intelectual, responsabilidade ética e pensamento crítico,

evitando a dependência excessiva de sistemas automatizados no processo de construção do conhecimento.

Nesse cenário, as *soft skills* assumem papel central na formação profissional contemporânea. Competências como criatividade, comunicação, autonomia intelectual, capacidade analítica e resolução de problemas tornam-se cada vez mais valorizadas, sobretudo porque as máquinas executam funções operacionais e cognitivas repetitivas com elevada eficiência, enquanto o profissional humano passa a ser demandado em atividades que exigem reflexão, interpretação e tomada de decisão complexa.

Entretanto, o uso excessivo e desregulado de ferramentas tecnológicas no processo de aprendizagem pode comprometer o desenvolvimento dessas competências essenciais. Ao transferir continuamente às máquinas etapas importantes do raciocínio, da pesquisa e da construção do conhecimento, corre-se o risco de formar egressos cada vez mais dependentes de respostas automatizadas, com menor autonomia cognitiva e reduzida capacidade crítica diante de situações que exigem posicionamento profissional e análise reflexiva.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória-descritiva, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica narrativa e análise teórico-interpretativa acerca das relações entre tecnologias digitais, inteligência artificial, neurociência e educação superior contemporânea. A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar compreensão aprofundada dos fenômenos educacionais, cognitivos e sociais relacionados ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) nos processos de ensino-aprendizagem, considerando aspectos históricos, subjetivos e interdisciplinares presentes nas transformações educacionais contemporâneas. Conforme Minayo (2021), a pesquisa qualitativa trabalha com significados, valores, crenças e relações sociais que não podem ser reduzidos exclusivamente à quantificação.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui caráter exploratório, pois busca ampliar discussões acerca dos impactos das tecnologias digitais e da inteligência artificial nos processos cognitivos e pedagógicos do ensino superior. Simultaneamente, apresenta caráter descritivo ao sistematizar contribuições teóricas relacionadas às transformações educacionais, às competências do século XXI e aos efeitos cognitivos decorrentes da inserção das tecnologias digitais nos ambientes de aprendizagem. Segundo Gil (2022), pesquisas descritivas têm como

finalidade descrever características de determinado fenômeno e estabelecer relações entre variáveis analisadas.

Os procedimentos metodológicos fundamentaram-se em pesquisa bibliográfica narrativa, realizada mediante levantamento, seleção, leitura e análise de livros, artigos científicos, dissertações e documentos institucionais relacionados às áreas de educação, neurociência, inteligência artificial e tecnologias digitais. Para composição do referencial teórico, foram selecionadas obras clássicas da educação e artigos científicos publicados entre 2015 e 2026, obtidos principalmente nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico e periódicos científicos nacionais e internacionais. Conforme Lakatos e Marconi (2021), a pesquisa bibliográfica possibilita ao pesquisador o contato direto com produções científicas já elaboradas acerca do tema investigado, permitindo ampla compreensão dos fenômenos analisados e maior aprofundamento teórico da pesquisa.

A construção da narrativa teórica ocorreu de forma interdisciplinar, buscando relacionar a evolução das teorias pedagógicas com os impactos das tecnologias digitais nos processos cognitivos e educacionais contemporâneos. Foram priorizados estudos que abordassem metodologias ativas, inteligência artificial generativa, competências cognitivas, acessibilidade educacional e os efeitos das TDICs no ensino superior.

Foram analisadas contribuições teóricas de autores clássicos como Jean-Jacques Rousseau, John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Paulo Freire, além de pesquisadores contemporâneos como Pierre Lévy, George Siemens, José Moran, Martha Gabriel, Miguel Nicolelis e Maryanne Wolf. A análise dos materiais ocorreu de maneira interpretativa e comparativa, buscando identificar convergências entre transformações tecnológicas, modelos contemporâneos de aprendizagem e desafios relacionados à formação profissional e ao desenvolvimento de competências cognitivas na sociedade digital.

Por fim, o estudo buscou descrever criticamente as potencialidades e limitações do uso das tecnologias digitais e da inteligência artificial na educação superior, considerando aspectos relacionados à acessibilidade, personalização do ensino, autonomia intelectual, pensamento crítico e dependência tecnológica no processo formativo contemporâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os referenciais teóricos analisados evidenciam que as tecnologias digitais e as inteligências artificiais generativas passaram a exercer influência direta sobre os processos

cognitivos, pedagógicos e profissionais no ensino superior contemporâneo. O estudo aponta que tais ferramentas não devem ser compreendidas apenas como recursos técnicos de apoio educacional, mas como elementos que alteram profundamente as formas de acesso à informação, produção do conhecimento, desenvolvimento de competências e relação dos estudantes com o próprio processo de aprendizagem.

A revisão bibliográfica demonstrou que a inserção das tecnologias digitais no ambiente acadêmico ampliou significativamente possibilidades relacionadas à acessibilidade, personalização do ensino, aprendizagem colaborativa e democratização do acesso ao conhecimento. Autores como Pierre Lévy e George Siemens destacam que o ambiente digital favorece a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de redes colaborativas de aprendizagem, ampliando a interação entre sujeitos, informações e contextos culturais diversos.

Sob essa ótica, os referenciais analisados indicam que as inteligências artificiais educacionais possuem potencial para auxiliar processos de ensino-aprendizagem ao oferecer suporte personalizado, feedbacks rápidos, adaptação de conteúdos e ampliação da inclusão educacional. Para Nicoletti (2020), o cérebro humano apresenta elevada capacidade adaptativa diante das tecnologias, sendo capaz de incorporar ferramentas externas como extensões de suas capacidades cognitivas quando utilizadas de maneira ética e pedagogicamente orientada.

12

Entretanto, a análise teórica também evidenciou importantes problemáticas relacionadas ao uso desregulado dessas ferramentas. A facilidade de acesso a respostas automatizadas, textos prontos e soluções imediatas pode favorecer uma lógica de aceleração cognitiva baseada na redução do esforço intelectual, comprometendo processos fundamentais relacionados à interpretação, argumentação, criatividade, autonomia intelectual e pensamento crítico.

Nesse cenário, a discussão não pode ser reduzida apenas à ideia de fraude acadêmica ou descumprimento de normas institucionais. Os resultados obtidos indicam que o uso frequente das inteligências artificiais por estudantes pode revelar simultaneamente dois fenômenos complementares: de um lado, fragilidades estruturais presentes em determinados modelos pedagógicos; de outro, comportamentos discentes marcados pelo imediatismo e pela busca constante por atalhos cognitivos.

Sob o ponto de vista pedagógico, os referenciais analisados demonstram que modelos educacionais excessivamente conteudistas, mecanizados e centrados apenas na reprodução de informações tendem a favorecer o uso instrumental e superficial das tecnologias digitais. Quando o processo avaliativo permanece baseado exclusivamente em repetição, memorização

ou reprodução textual, o estudante passa a perceber menor necessidade de desenvolver reflexão crítica ou construção autônoma do conhecimento, tornando mais propensa a utilização indiscriminada de sistemas automatizados como substitutos do próprio raciocínio.

Sob a visão de Paulo Freire (1996) a educação deve superar práticas bancárias e mecanicistas, estimulando consciência crítica, diálogo e participação ativa do estudante no processo educativo. Além disso, os referenciais analisados indicam que parte da dependência tecnológica observada na atualidade pode refletir não apenas escolhas individuais dos estudantes, como também limitações metodológicas e estruturais presentes em determinados modelos institucionais de ensino.

Contudo, a literatura consultada também demonstra que não se pode atribuir integralmente às instituições de ensino a responsabilidade pelo uso inadequado das inteligências artificiais. O contexto contemporâneo é marcado por uma cultura digital de imediatismo, hiperconectividade e consumo acelerado de informações, características que influenciam diretamente o comportamento das gerações mais recentes. Para a autora Martha Gabriel (2023), as tecnologias digitais modificam simultaneamente as formas de pensar, aprender, consumir informação e se relacionar socialmente.

Nessa perspectiva, a literatura apresenta que muitos estudantes passaram a desenvolver relação utilitarista com o conhecimento, priorizando rapidez, praticidade e produtividade em detrimento do aprofundamento cognitivo e da construção reflexiva do aprendizado. A utilização excessiva das inteligências artificiais pode, portanto, representar não apenas deficiência metodológica institucional, mas também uma postura discente voltada à redução do esforço intelectual por meio da terceirização do pensamento.

Sob a perspectiva neurocientífica, a autora Maryanne Wolf (2019), aponta que ambientes digitais hiperestimulados podem comprometer processos relacionados à leitura profunda, atenção prolongada e consolidação da memória de longo prazo. Da mesma forma, os estudos de Miguel Nicolelis ressaltam que a cognição humana envolve dimensões biológicas, emocionais, sociais e culturais extremamente complexas, não podendo ser substituída integralmente pelo processamento algorítmico de informações.

Diante desse cenário, a pesquisa evidenciou que a mera imposição de regras rígidas, proibições absolutas ou políticas exclusivamente punitivas mostra-se insuficiente para garantir a integridade da formação profissional contemporânea. Embora normas institucionais e

diretrizes éticas sejam necessárias, elas não resolvem, isoladamente, problemas relacionados à superficialidade cognitiva, dependência tecnológica ou fragilidades pedagógicas estruturais.

Os resultados indicam que abordagens puramente proibitivas tendem a produzir efeitos limitados, sobretudo porque as inteligências artificiais já se consolidaram como ferramentas amplamente inseridas na vida acadêmica, profissional e social. Nesse sentido, proibir integralmente o uso dessas tecnologias pode gerar distanciamento entre a educação superior e as transformações efetivamente presentes na sociedade contemporânea.

Assim, os referenciais analisados apontam que o principal desafio das instituições de ensino superior consiste não apenas em regulamentar o uso das inteligências artificiais, mas em desenvolver estratégias pedagógicas capazes de estimular protagonismo estudantil, autonomia intelectual, competência informacional, pensamento crítico e responsabilidade ética diante das tecnologias digitais.

Além disso, a gestão educacional assume papel central ao compreender que o problema ultrapassa a esfera disciplinar ou comportamental. Torna-se necessário construir políticas institucionais que integrem formação docente, revisão metodológica, atualização curricular e desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais compatíveis com as demandas do século XXI. Isso implica repensar não apenas mecanismos de controle, mas também os próprios modelos de ensino, avaliação e aprendizagem adotados pelas instituições.

14

Em decorrência disso, a análise realizada evidencia que as tecnologias digitais e as inteligências artificiais não devem ser compreendidas como inimigas do processo educacional, mas como ferramentas que exigem mediação crítica, ética e pedagogicamente orientada. O principal desafio da educação superior contemporânea consiste justamente em equilibrar inovação tecnológica e desenvolvimento humano, assegurando que os estudantes permaneçam sujeitos ativos na construção do conhecimento e desenvolvam competências intelectuais indispensáveis para atuação profissional autônoma, reflexiva e ética em uma sociedade cada vez mais automatizada e digitalizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou as relações entre tecnologias digitais, inteligência artificial generativa, neurociência e educação superior, buscando compreender os impactos dessas ferramentas nos processos contemporâneos de ensino-aprendizagem. A pesquisa evidenciou que as transformações promovidas pela Quarta Revolução Industrial modificaram

significativamente as formas de acesso à informação, produção do conhecimento e interação no ambiente acadêmico.

Ao longo da análise, a literatura apresenta que as tecnologias digitais contribuem para a ampliação da acessibilidade educacional, da personalização do ensino e da democratização do conhecimento. Recursos digitais, ambientes virtuais de aprendizagem e metodologias ativas favorecem maior participação discente, colaboração e autonomia no desenvolvimento das atividades acadêmicas.

Sob a perspectiva da neurociência, os autores sustentam que o uso pedagogicamente orientado das tecnologias pode estimular funções cognitivas relacionadas à memória, atenção, linguagem e resolução de problemas. Nesse sentido, a integração equilibrada entre inovação tecnológica e mediação pedagógica demonstra potencial para fortalecer experiências de aprendizagem mais dinâmicas e significativas no ensino superior.

Entretanto, os resultados também demonstraram que o uso excessivo e indiscriminado das inteligências artificiais generativas pode ocasionar impactos negativos sobre competências fundamentais à formação acadêmica e profissional. Ressalta-se que a dependência excessiva desses sistemas pode comprometer o desenvolvimento do pensamento crítico, da escrita, da interpretação textual e da autonomia intelectual dos estudantes.

Além disso, os estudos apontam que há necessidade de regulamentações institucionais e diretrizes éticas voltadas ao uso da inteligência artificial no ambiente educacional. A ausência de políticas de governança e critérios pedagógicos claros pode favorecer problemas relacionados ao plágio acadêmico, superficialidade cognitiva e utilização inadequada das ferramentas tecnológicas no contexto universitário.

Isto posto, a presente revisão bibliográfica demonstrou que as tecnologias digitais e as inteligências artificiais não devem ser compreendidas como substitutas da inteligência humana, mas como instrumentos de apoio ao processo educacional. Dessa forma, cabe à educação superior promover uma utilização crítica, ética e consciente dessas ferramentas, priorizando a formação de indivíduos autônomos, reflexivos e preparados para atuar diante das constantes transformações da sociedade digital.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BLUEDORN, H.; BLUEDORN, L. **Ensinando o trivium: estilo clássico de ministrar a educação cristã em casa**. Brasília, DF: Monergismo, 2016.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEWEY, John. **Democracia e educação**. São Paulo: Nacional, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GABRIEL, Martha. **Você, eu e os robôs: como se transformar no profissional digital do futuro**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2023. p. 227–235; 266.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

JENSEN, Eric. *Brain-based learning: the new science of teaching and training*. San Diego: The Brain Store, 2002.

JOSEPH, Sister Miriam. **O trivium: as artes liberais da lógica, gramática e retórica: entendendo a natureza e função da linguagem**. São Paulo: Realizações, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

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

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2021.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Campinas: Coleção Mídias Contemporâneas, 2015.

NICOLELIS, Miguel. **Muito além do nosso eu: a nova neurociência que une cérebros e máquinas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

NICOLELIS, Miguel. **O verdadeiro criador de tudo: como o cérebro humano esculpiu o universo como nós o conhecemos**. São Paulo: Planeta, 2020.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PRENSKY, Marc. *Digital natives, digital immigrants*. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, 2001.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Emílio, ou da educação**. Tradução de Thomaz Kawache. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2022.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2018.

SIEMENS, George. *Connectivism: a learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, v. 2, n. 1, 2005.

VYGOTSKY, Lev. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WOLF, Maryanne. *O cérebro no mundo digital: os desafios da leitura na nossa era*. São Paulo: Contexto, 2019.