

CHATBOTS NA EDUCAÇÃO: O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SUPORTE À APRENDIZAGEM PERSONALIZADA

Gláucia Silva Rocha¹
Rosimere de Oliveira Nalli Caliman²
Vera Lucia Fazolo Caliman Vargas³
Lara Cola Carllete⁴
Sara Leandro Santos⁵
Walace Fraga Rizo⁶
Pâmela Félix Freitas⁷

RESUMO: A transformação digital no contexto educacional tem promovido mudanças profundas nos processos de ensino e aprendizagem, impulsionadas pela incorporação de tecnologias inteligentes. O objetivo foi analisar o papel dos chatbots educacionais baseados em inteligência artificial no suporte à aprendizagem personalizada. A pesquisa, de natureza bibliográfica, buscou compreender as contribuições, benefícios e desafios da aplicação desses sistemas no contexto educacional contemporâneo. Os resultados apontam que os chatbots podem ampliar a motivação e a autonomia dos estudantes, proporcionar feedback imediato, facilitar o acompanhamento contínuo e promover inclusão educacional. Tais recursos também contribuem para a personalização do ensino, permitindo a adaptação de conteúdos e estratégias pedagógicas aos diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. Contudo, a efetividade dos chatbots depende de fatores como planejamento pedagógico consistente, infraestrutura tecnológica adequada, capacitação docente, monitoramento sistemático e atenção às questões éticas e de privacidade de dados. A literatura evidencia que, quando integrados de forma crítica e responsável, os chatbots não substituem o professor, mas atuam como instrumentos complementares de mediação pedagógica, capazes de fortalecer a aprendizagem significativa e inclusiva. Conclui-se que essas tecnologias representam um avanço relevante para a inovação educacional, ao possibilitar práticas mais dinâmicas, interativas e centradas no estudante, alinhadas às demandas de uma educação digital orientada por princípios éticos e humanos.

6468

Palavras-chave: Aprendizagem Personalizada. *Chatbots*. Educação Digital. Inteligência Artificial. Tecnologias Educacionais.

¹ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. Docente na Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo (SEDU), Brasil.

² Mestrando em Ciências e Tecnologia, Docente na Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo (SEDU), Brasil.

³ Mestre em Ensino de Tecnologia na Educação, (Must University), Docente na Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo (SEDU), Brasil.

⁴ Mestre em Agroquímica pela Universidade Federal de Viçosa, Brasil, Docente na Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo (SEDU).

⁵ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação (Must University), Docente na Secretaria de Estado de Educação do Espírito Santo (SEDU), Brasil.

⁶ Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo USP/RP, Docente na Empresa Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão (MULTIVIX), Brasil.

⁷ Doutora em Educação na Universidade de São Paulo (USP), Docente na Must University.

ABSTRACT: The digital transformation in the educational context has promoted profound changes in teaching and learning processes, driven by the incorporation of intelligent Technologies. Analyze the role of artificial intelligence-based educational *chatbots* in supporting personalized learning. Bibliographical research sought to understand the contributions, benefits, and challenges of applying these systems within the contemporary educational context. The results indicate that *chatbots* can enhance students' motivation and autonomy, provide immediate feedback, facilitate continuous monitoring, and promote educational inclusion. These tools also contribute to the personalization of teaching by allowing the adaptation of content and pedagogical strategies to different learning paces and styles. However, the effectiveness of *chatbots* depends on factors such as consistent pedagogical planning, adequate technological infrastructure, teacher training, systematic monitoring, and attention to ethical and data privacy issues. The literature shows that when integrated critically and responsibly, *chatbots* do not replace teachers but serve as complementary tools for pedagogical mediation, capable of strengthening meaningful and inclusive learning. It is concluded that these technologies represent a significant advancement for educational innovation by enabling more dynamic, interactive, and student-centered practices aligned with the demands of digital education guided by ethical and human principles.

Keywords: Artificial Intelligence. *Chatbots*. Digital Education. Educational Technologies. Personalized Learning.

INTRODUÇÃO

A transformação digital no contexto educacional tem promovido mudanças profundas nos processos de ensino e aprendizagem, impulsionadas pela incorporação de tecnologias inteligentes. Entre essas inovações, destacam-se os *chatbots* educacionais, sistemas baseados em Inteligência Artificial (IA) capazes de interagir de maneira automatizada e personalizada com estudantes, oferecendo suporte pedagógico contínuo e adaptado às necessidades individuais. Tais tecnologias representam um avanço significativo em relação aos modelos tradicionais de ensino, que muitas vezes aplicam abordagens homogêneas, sem considerar os diferentes ritmos, estilos e perfis de aprendizagem dos alunos (Johnson et al., 2022).

6469

A aprendizagem personalizada, enquanto estratégia pedagógica, busca reconhecer e atender às particularidades de cada estudante, ajustando conteúdos, métodos e avaliações para maximizar o engajamento e os resultados educacionais. Nesse contexto, os *chatbots* funcionam como agentes mediadores, fornecendo feedback imediato, esclarecendo dúvidas, recomendando recursos de estudo e monitorando o progresso individual. A integração da IA na educação, portanto, transcende a mera automatização de tarefas, promovendo uma interação dinâmica e contínua entre tecnologia e processo educativo (Winkler & Söllner, 2018).

O uso de *chatbots* pode contribuir significativamente para a motivação e autonomia dos alunos, permitindo uma aprendizagem mais ativa e centrada no estudante. Além disso, a coleta e análise de dados gerados pelas interações com *chatbots* possibilitam identificar padrões de desempenho, dificuldades recorrentes e preferências de estudo, fornecendo subsídios para a

tomada de decisões pedagógicas mais embasadas. Esse potencial evidencia a importância de compreender não apenas os benefícios, mas também os desafios associados à implementação dessas tecnologias, incluindo questões éticas, privacidade de dados e barreiras culturais ou organizacionais (Kerly, Hall & Bull, 2007).

Além disso, a adoção de *chatbots* educacionais insere-se em um contexto mais amplo de transformação digital da educação, marcada pelo uso crescente de plataformas de ensino adaptativo, sistemas de tutoria inteligente e recursos digitais interativos. Nesse cenário, a IA assume um papel estratégico, possibilitando que tecnologias como os *chatbots* não apenas automatizem tarefas rotineiras, mas também personalizem a experiência de aprendizagem, promovendo acompanhamento contínuo, feedback instantâneo e recomendações direcionadas a cada estudante. Essa abordagem alinhada à aprendizagem personalizada permite atender a uma diversidade de perfis e necessidades, contribuindo para a redução de desigualdades educacionais e para a promoção de um ensino mais inclusivo e eficiente (Johnson et al., 2022; Kerly, Hall & Bull, 2007).

A literatura existente destaca que *chatbots* bem projetados podem ampliar o engajamento dos alunos, estimular a autonomia no processo de aprendizagem e otimizar o desempenho acadêmico. Contudo, observa-se que a efetividade dessas tecnologias depende de fatores como qualidade do design pedagógico, integração com o currículo, treinamento docente e suporte institucional. Desse modo, a implementação bem-sucedida exige não apenas recursos tecnológicos adequados, mas também estratégias pedagógicas coerentes, alinhadas aos objetivos educacionais e às características dos estudantes (Winkler & Söllner, 2018).

6470

Ao abordar essas dimensões, TCF sistematiza o conhecimento sobre *chatbots* na educação e contribuir para reflexões críticas sobre como a inteligência artificial pode transformar práticas pedagógicas, ampliando o potencial de personalização do ensino e promovendo experiências educativas mais eficazes e inclusivas. Em última análise, este estudo pretende fornecer subsídios teóricos e práticos para docentes, pesquisadores e gestores educacionais que buscam integrar tecnologias inteligentes de forma responsável e estratégica em contextos de aprendizagem diversificados.

Nesse contexto, os *chatbots* educacionais representam uma convergência entre tecnologia e pedagogia, oferecendo novas formas de interação entre estudantes e conteúdo. A literatura aponta que, quando adequadamente integrados ao processo de ensino, os *chatbots* podem ampliar a personalização do aprendizado, ajustando a apresentação de conteúdos, exercícios e feedbacks ao perfil de cada aluno, o que favorece o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Além disso, essas tecnologias possibilitam

monitoramento contínuo do progresso, identificação de lacunas de aprendizagem e análise de padrões de desempenho, fornecendo subsídios valiosos para a tomada de decisões pedagógicas.

A relevância deste estudo está relacionada à crescente demanda por soluções educacionais que respeitem a individualidade do estudante, promovam engajamento ativo e integrem práticas de ensino adaptativas. Em um cenário em que a educação enfrenta desafios como desigualdades de acesso, diferentes estilos de aprendizagem e necessidade de inovação pedagógica, compreender o papel dos *chatbots* torna-se essencial para orientar a implementação de ferramentas tecnológicas que promovam resultados educacionais mais eficazes e equitativos (Winkler & Söllner, 2018).

I. METODOLOGIA

O contexto teórico que fundamenta esta metodologia está baseado na premissa de que o conhecimento sobre tecnologias educacionais deve ser construído a partir de múltiplas fontes de informação, integrando perspectivas conceituais, análises empíricas e tendências de produção científica. Conforme Gil (2019), a pesquisa científica exige a articulação entre diferentes procedimentos metodológicos para garantir a profundidade e a validade dos resultados. Nesse sentido, este estudo adota três procedimentos complementares: pesquisa bibliográfica, análise documental e estudo bibliométrico.

6471

A pesquisa bibliográfica constitui o núcleo da investigação, uma vez que, segundo Lakatos e Marconi (2021), esse tipo de pesquisa permite identificar, analisar e discutir a produção científica já existente sobre determinado tema, servindo como base para a construção do referencial teórico. Assim, foram sistematizados estudos teóricos e empíricos que abordam conceitos e definições de *chatbots* educacionais, aplicações da inteligência artificial no suporte à aprendizagem personalizada e benefícios, desafios e limitações da integração de *chatbots* no processo educativo. Para tanto, foram consultadas bases de dados acadêmicas internacionais de reconhecida relevância, incluindo Scopus, Web of Science, ERIC, SpringerLink e Google Scholar, priorizando publicações dos últimos dez anos (2015 a 2025). A seleção considerou critérios de relevância temática, rigor metodológico, atualidade e contribuição conceitual, o que, de acordo com Severino (2017), assegura maior consistência e representatividade ao material analisada.

A pesquisa bibliográfica foi empregada como estratégia para examinar relacionados ao uso de *chatbots* em contextos educacionais. Esse procedimento, conforme Cellard (2012), possibilita compreender um fenômeno sob a perspectiva institucional e normativa, identificando práticas, recomendações, desafios e obstáculos que influenciam a implementação

efetiva das tecnologias. A análise seguiu procedimentos de sistematização de informações, classificação temática e interpretação crítica, em consonância com Bardin (2016), que descreve a análise de conteúdo como técnica adequada para categorizar e interpretar dados qualitativos.

A integração dessas abordagens permite consolidar informações, comparar resultados e oferecer uma interpretação crítica e fundamentada sobre o papel dos *chatbots* na educação, alinhando-se aos objetivos do estudo. A escolha desta metodologia justifica-se pela necessidade de aprofundar o conhecimento teórico e prático sobre *chatbots* educacionais, mapeando a produção científica, experiências institucionais e fundamentos pedagógicos que sustentam o uso da IA na aprendizagem personalizada.

Embora não envolva coleta de dados primários, a pesquisa respeita os princípios éticos, os direitos autorais e a integridade acadêmica, assegurando a confiabilidade, validade e rigor científico das informações utilizadas (Lakatos & Marconi, 2021). Segundo Lakatos e Marconi (2021), consiste em um levantamento sistemático de materiais já publicados, com o propósito de reunir, analisar e discutir contribuições teóricas existentes sobre determinado tema. Essa modalidade de pesquisa permite compreender o estado atual do conhecimento científico e identificar lacunas que possam orientar novas investigações.

De acordo com Gil (2019), a pesquisa bibliográfica é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (p. 44). No caso deste estudo, essa abordagem mostrou-se adequada por possibilitar uma reflexão aprofundada sobre o uso de *chatbots* educacionais e o papel da inteligência artificial (IA) na aprendizagem personalizada, sem a necessidade de coleta de dados empíricos.

6472

A construção da base teórica envolveu um processo de seleção criteriosa das fontes, priorizando publicações recentes, entre os anos de 2015 e 2025, que abordam as seguintes temáticas centrais como os conceitos e fundamentos dos *chatbots* educacionais, as aplicações da inteligência artificial na educação, a aprendizagem personalizada mediada por IA e os desafios éticos e pedagógicos do uso de tecnologias emergentes no ensino.

Segundo Severino (2017), a amplitude e diversidade das fontes são essenciais para garantir a representatividade e a validade teórica de uma pesquisa bibliográfica. O levantamento inicial resultou em um conjunto expressivo de obras, das quais foram selecionadas aquelas que apresentavam relevância temática, rigor metodológico e consistência teórica. As publicações duplicadas ou que tratavam apenas de aspectos técnicos da IA, sem articulação com a dimensão educacional, foram excluídas.

A análise do material bibliográfico seguiu os procedimentos propostos por Bardin (2016), aplicando-se a análise de conteúdo temática, que possibilita identificar e interpretar os núcleos

de sentido presentes nos textos. Essa técnica, conforme a autora, visa compreender o conteúdo das mensagens a partir de uma leitura sistemática e interpretativa. As categorias que emergiram da análise incluíram o papel dos *chatbots* na mediação pedagógica, a inteligência artificial e a personalização do ensino, as questões éticas, privacidade e autonomia no uso de IA, bem como as perspectivas e desafios futuros para a educação digital.

Segundo Flick (2013), a análise qualitativa de textos acadêmicos permite construir interpretações teóricas consistentes, ao integrar diferentes perspectivas e autores, o que enriquece a compreensão do fenômeno estudado. Assim, cada categoria temática foi discutida à luz de diferentes concepções teóricas, com o objetivo de revelar convergências e divergências no campo da pesquisa sobre *chatbots* educacionais.

A natureza teórica e descriptiva da pesquisa buscou também contextualizar o fenômeno no âmbito das tendências educacionais contemporâneas. Moran (2018) ressalta que o uso de tecnologias digitais, quando orientado pedagogicamente, pode favorecer processos de ensino e aprendizagem mais flexíveis e personalizados, o que justifica a relevância de estudos voltados à integração da IA nos ambientes educacionais.

Para além da identificação de conceitos e autores, esta pesquisa preocupou-se em estabelecer conexões críticas entre as produções analisadas. Segundo Severino (2017), a pesquisa bibliográfica não se limita à simples compilação de ideias, mas deve “produzir uma elaboração conceitual a partir das leituras realizadas, numa perspectiva de reconstrução crítica do conhecimento” (p. 123). Assim, o estudo promoveu um diálogo entre diferentes correntes teóricas, destacando as contribuições e limitações de cada abordagem.

6473

2. DESENVOLVIMENTO

3.1 *Chatbots* Educacionais: conceitos, tipos e aplicações

Desenvolve uma análise sistematizada e crítica acerca dos *chatbots* educacionais, compreendidos como instrumentos tecnológicos emergentes com potencial de reconfigurar práticas pedagógicas no ensino contemporâneo. Para tanto, inicialmente, será apresentado o conceito de *chatbots* aplicados ao contexto educacional, situando-os na interface entre inteligência artificial e processos de ensino-aprendizagem.

Em seguida, proceder-se-á à categorização dos diferentes tipos de *chatbots*, desde aqueles baseados em regras até os fundamentados em algoritmos de inteligência artificial e modelos híbridos, discutindo-se suas especificidades, potencialidades e limitações no âmbito pedagógico.

Por fim, serão examinados os benefícios e as aplicações desses sistemas em múltiplos cenários educacionais, destacando sua relevância para a personalização do ensino, a ampliação

do engajamento discente e a promoção de práticas inclusivas e inovadoras. Dessa forma, este capítulo busca não apenas delinear um panorama conceitual e tipológico, mas também oferecer subsídios para a reflexão crítica acerca do papel dos *chatbots* na transformação da educação e das condições necessárias para sua integração efetiva às práticas curriculares.

A análise realizada até aqui evidencia que os *chatbots* educacionais não se restringem a um recurso tecnológico acessório, mas constituem instrumentos estratégicos capazes de potencializar a personalização da aprendizagem, ampliar o engajamento discente e favorecer práticas pedagógicas inovadoras.

Contudo, compreender seus conceitos, tipos e aplicações é apenas a etapa inicial de uma discussão mais ampla. Para que essas ferramentas se consolidem como efetivos mediadores do processo educacional, torna-se imprescindível examinar como são desenvolvidas, implementadas e avaliadas em contextos reais de ensino. Nesse sentido, o próximo capítulo dedica-se a explorar os aspectos técnicos e pedagógicos do desenvolvimento de *chatbots*, os desafios e estratégias envolvidos em sua implementação e a análise de estudos de caso que demonstram, na prática, os impactos e as possibilidades dessa tecnologia no cenário educacional contemporâneo.

Os *chatbots* educacionais representam uma das expressões mais significativas da integração entre inteligência artificial (IA) e processos de ensino-aprendizagem. De acordo com Holmes et al. (2022), os *chatbots* podem ser definidos como programas computacionais capazes de interagir com os usuários por meio da linguagem natural, simulando uma conversação humana com o objetivo de oferecer suporte, orientação ou instrução. Essa característica torna-os ferramentas promissoras no campo educacional, pois permitem a criação de ambientes interativos, personalizados e acessíveis, capazes de atender às necessidades individuais dos estudantes.

6474

Segundo Russell e Norvig (2022), os *chatbots* baseiam-se em sistemas de IA que variam desde modelos de regras simples até algoritmos complexos de aprendizado de máquina e redes neurais profundas. No contexto educacional, essa diversidade técnica se reflete em três tipos principais: *chatbots* baseados em regras, *chatbots* inteligentes e *chatbots* híbridos. Os *chatbots* baseados em regras funcionam a partir de scripts predefinidos que determinam as respostas conforme palavras-chave ou comandos específicos. Embora limitados em termos de flexibilidade e compreensão contextual, ainda são amplamente utilizados em contextos educacionais básicos, como o fornecimento de informações institucionais, esclarecimento de dúvidas frequentes ou apoio administrativo.

Conforme Echeverría e Cassany (2019), esse tipo de *chatbot* tem valor pedagógico quando integrado a práticas de ensino estruturadas, especialmente em tarefas repetitivas ou orientações iniciais de estudo. Por outro lado, os *chatbots* inteligentes utilizam técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) e aprendizado de máquina, permitindo-lhes compreender e responder de forma contextualizada. Tais sistemas são capazes de aprender com as interações, adaptar respostas e oferecer sugestões personalizadas com base no perfil do estudante. Como destacam Holmes et al. (2022, p. 18), “os *chatbots* baseados em IA possuem o potencial de criar experiências de aprendizagem adaptativas, que consideram as diferenças individuais dos alunos e promovem um aprendizado mais eficaz e engajador”.

Os modelos híbridos, por sua vez, combinam elementos de ambos os sistemas, articulando a previsibilidade dos *chatbots* baseados em regras com a adaptabilidade dos modelos inteligentes. Essa abordagem tem sido considerada, segundo Okonkwo e Ade-Ibijola (2021), a mais promissora para contextos educacionais complexos, pois equilibra controle pedagógico e autonomia tecnológica, permitindo que as interações mantenham coerência sem comprometer a personalização. Do ponto de vista pedagógico, os *chatbots* podem desempenhar múltiplas funções, variando conforme sua configuração e objetivo educacional. Holmes et al. (2019) categorizam as aplicações dos *chatbots* em quatro principais dimensões: assistência acadêmica, tutoria personalizada, avaliação formativa e mediação social.

6475

De acordo com Moran (2018), o potencial pedagógico das tecnologias digitais, incluindo os *chatbots*, está em sua capacidade de integrar ensino, pesquisa e comunicação, promovendo a autonomia do estudante e ampliando a mediação do professor. Para o autor, “a educação contemporânea deve se reinventar com o uso inteligente das tecnologias, que ampliam os espaços e tempos de aprendizagem e fortalecem o protagonismo do estudante” (MORAN, 2018, p. 42). Assim, os *chatbots* podem atuar como agentes cognitivos complementares, promovendo a autorregulação e o engajamento contínuo dos discentes.

Além disso, o uso de *chatbots* educacionais favorece a aprendizagem personalizada, conceito amplamente discutido por Holmes et al. (2022) e Luckin (2017), que defendem a IA como meio para adaptar o ensino ao ritmo, estilo e nível de conhecimento de cada aluno. Ao analisar grandes volumes de dados de interação, esses sistemas podem identificar dificuldades específicas e propor atividades adequadas, fortalecendo o princípio da equidade educacional e o foco no desenvolvimento integral do aprendiz.

Outro aspecto relevante é a inclusão educacional promovida por meio dos *chatbots*. Segundo a UNESCO (2023), as tecnologias baseadas em IA podem contribuir significativamente para ampliar o acesso à educação de qualidade, especialmente em contextos

de vulnerabilidade social e geográfica, desde que acompanhadas de políticas éticas e regulatórias adequadas. Assim, o uso responsável e orientado dessas ferramentas pode reduzir desigualdades educacionais e promover oportunidades de aprendizagem contínua.

No entanto, os benefícios vêm acompanhados de desafios significativos, como a necessidade de formação docente, infraestrutura tecnológica e garantias éticas quanto à privacidade e ao uso de dados. Lévy (2010) adverte que toda inovação tecnológica na educação deve ser mediada por uma reflexão ética e pedagógica, pois “a técnica só se torna verdadeiramente educativa quando colocada a serviço da inteligência coletiva e do desenvolvimento humano” (Levy, 2010, p. 29).

Dessa forma, a literatura analisada aponta que os *chatbots* educacionais não devem ser vistos apenas como ferramentas automatizadas, mas como mediadores cognitivos e comunicacionais, que reconfiguram as interações entre professores, alunos e conhecimento. Sua aplicação exige planejamento pedagógico, acompanhamento reflexivo e integração curricular efetiva, de modo a potencializar o aprendizado sem substituir a dimensão humana do processo educativo.

Assim, compreender os conceitos, tipos e aplicações dos *chatbots* educacionais é fundamental para consolidar práticas pedagógicas inovadoras e centradas no estudante. Como conclui Holmes et al. (2022), a integração de sistemas conversacionais baseados em IA à educação representa uma oportunidade singular de transformar a experiência de ensino e aprendizagem, tornando-a mais personalizada, inclusiva e interativa.

6476

A pesquisa bibliográfica, portanto, caracteriza-se por ser um processo sistemático de levantamento, leitura, análise e interpretação de fontes teóricas já publicadas sobre o tema em questão. Essa abordagem tem como principal finalidade reunir, discutir e comparar as contribuições de diferentes autores, permitindo a construção de um referencial sólido que sustente as reflexões e os resultados do estudo.

Neste trabalho, a investigação bibliográfica seguiu as etapas de seleção de palavras-chave, busca em bases de dados científicas, leitura exploratória e analítica, e posterior sistematização das informações. Foram priorizados artigos, livros e documentos publicados entre 2015 e 2025, assegurando atualidade e relevância teórica. As bases de dados consultadas incluíram Google Scholar, Scielo, ERIC e ResearchGate, por sua ampla cobertura em temas relacionados à inteligência artificial, educação digital e tecnologias emergentes aplicadas ao ensino.

O tratamento das informações teve caráter interpretativo e descritivo, com foco na discussão crítica das evidências encontradas. Dessa forma, buscou-se não apenas apresentar o

estado da arte sobre o tema, mas também apontar lacunas, convergências e tendências futuras no uso de inteligência artificial na educação, especialmente no contexto dos *chatbots* como ferramentas de apoio pedagógico.

Assim, a metodologia adotada confere ao presente trabalho consistência científica e coerência com seus objetivos, permitindo uma compreensão ampla e fundamentada sobre o fenômeno estudado.

3.2 Conceito de *Chatbots* Educacionais

Os *chatbots* educacionais são programas de computador desenvolvidos para simular interações humanas por meio da linguagem natural, permitindo a comunicação automatizada entre estudantes e plataformas de ensino (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Esses sistemas, baseados em inteligência artificial (IA), possuem a capacidade de compreender perguntas formuladas pelos alunos, fornecer respostas coerentes, orientar atividades de estudo e recomendar recursos pedagógicos personalizados, configurando-se como ferramentas capazes de mediar o processo de aprendizagem de maneira significativa.

No contexto educacional, os *chatbots* desempenham funções que vão além da mera resolução de dúvidas, promovendo interações contínuas e individualizadas que favorecem a aprendizagem autônoma e a personalização do ensino. Estudos indicam que a utilização adequada de *chatbots* pode potencializar o engajamento dos estudantes, incentivando o protagonismo do aprendiz e auxiliando na consolidação de conteúdos complexos, principalmente em ambientes de educação online ou híbrida (Winkler & Söllner, 2018).

6477

Além de fornecer respostas automáticas, os *chatbots* educacionais podem atuar como mediadores do aprendizado, promovendo a interação constante entre o estudante e o conteúdo programático. Segundo Huang et al. (2020), esses sistemas contribuem para a construção do conhecimento ao estimular perguntas, oferecer sugestões de estudo e monitorar o progresso individual. A inteligência artificial aplicada aos *chatbots* permite que eles ajustem suas respostas de acordo com o histórico de interações, tornando a aprendizagem mais personalizada e adaptativa. Outro ponto relevante é que os *chatbots* podem ser incorporados a diferentes ambientes de aprendizagem, incluindo plataformas de ensino a distância (EAD), sistemas de gestão acadêmica e aplicativos educativos. Essa versatilidade favorece o acesso contínuo ao conhecimento, independentemente do horário ou local, possibilitando que os estudantes aprendam de maneira flexível e autônoma (Kerly, Hall & Bull, 2007).

Além disso, os *chatbots* educacionais contribuem para a redução da ansiedade acadêmica, especialmente em disciplinas que apresentam elevado grau de complexidade. Ao oferecer

feedback imediato e suporte constante, eles auxiliam o estudante a revisar conceitos, esclarecer dúvidas e ganhar confiança para realizar atividades mais complexas (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Isso é particularmente importante em contextos de educação online, nos quais o contato direto com o docente pode ser limitado.

A literatura também destaca a importância da interatividade e da personalização proporcionadas pelos *chatbots*. Ferramentas que utilizam processamento de linguagem natural (PLN) podem compreender nuances da linguagem, identificar dificuldades específicas de aprendizagem e adaptar conteúdos ao ritmo de cada estudante (Winkler & Söllner, 2018). Esse nível de adaptação representa um avanço significativo em relação a métodos tradicionais de ensino, que muitas vezes seguem um ritmo uniforme e não atendem às necessidades individuais de cada aprendiz.

Por fim, é relevante observar que o conceito de *chatbots* educacionais não se limita à automatização de respostas, mas se estende à promoção de competências socioemocionais e ao desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma. De acordo com Huang et al. (2020), ao interagir com *chatbots*, os estudantes exercitam a curiosidade, a capacidade de reflexão e a tomada de decisão, habilidades essenciais para o aprendizado contínuo e para a preparação para o mercado de trabalho.

Dessa forma, os *chatbots* educacionais configuram-se como instrumentos estratégicos no processo de ensino-aprendizagem, ao combinar inteligência artificial, personalização, interatividade e suporte pedagógico contínuo, promovendo uma educação mais dinâmica, inclusiva e centrada no estudante. Nesse sentido, a adoção de *chatbots* educacionais também deve ser analisada sob a perspectiva pedagógica e tecnológica. A integração desses recursos no currículo escolar requer planejamento, adequação metodológica e capacitação docente, a fim de garantir que o uso da inteligência artificial seja realmente um meio de potencializar a aprendizagem e não apenas uma ferramenta acessória (Luckin et al., 2016). É importante destacar que a eficácia dos *chatbots* está diretamente relacionada à sua implementação alinhada aos objetivos educacionais e às necessidades específicas dos estudantes, respeitando a diversidade de perfis de aprendizagem presentes no ambiente escolar (Holmes et al., 2019).

Além disso, o uso de *chatbots* deve ser compreendido como parte de um ecossistema digital mais amplo, no qual convergem metodologias ativas, recursos multimídia e plataformas colaborativas. De acordo a Organização para a Cooperação e desenvolvimento Econômico – OCDE (2021), a tecnologia, quando aplicada de maneira estratégica, pode ampliar a inclusão educacional, oferecer suporte diferenciado a estudantes com dificuldades de aprendizagem e criar novas formas de mediação pedagógica. Dessa forma, os *chatbots* educacionais não se

configuram como substitutos do professor, mas sim como instrumentos de apoio que complementam o processo de ensino, permitindo que o docente dedique maior atenção a aspectos críticos, como o acompanhamento individualizado e o estímulo ao pensamento crítico (Zawacki-Richter et al., 2019).

Portanto, compreender o conceito de *chatbots* educacionais exige analisá-los não apenas como recursos tecnológicos, mas como agentes de transformação da prática pedagógica. Ao proporcionar interatividade, feedback imediato e personalização, eles contribuem para o desenvolvimento de um modelo educacional mais flexível, inovador e centrado no estudante, em consonância com as demandas da sociedade contemporânea (UNESCO, 2022).

Com base na pesquisa bibliográfica, observa-se que o conceito de *chatbots* educacionais vem evoluindo significativamente nos últimos anos, acompanhando o avanço da inteligência artificial e das metodologias de ensino mediadas por tecnologia. A literatura científica evidencia um crescente interesse em compreender o papel desses sistemas como agentes facilitadores do processo de ensino-aprendizagem, sobretudo no contexto da educação digital e híbrida. Diversos estudos apontam que os *chatbots*, quando integrados de forma planejada e pedagógica, podem promover ambientes de aprendizagem mais interativos, acessíveis e personalizados (Holmes et al., 2019; Luckin et al., 2016).

Os autores consultados convergem na ideia de que a eficácia dos *chatbots* depende de sua utilização alinhada aos objetivos educacionais e às necessidades cognitivas e socioemocionais dos estudantes. A pesquisa bibliográfica destaca, ainda, que esses recursos tecnológicos são capazes de potencializar a aprendizagem ativa, estimular o protagonismo do aluno e contribuir para a formação de competências digitais e socioemocionais, elementos fundamentais na educação do século XXI (UNESCO, 2022). Assim, a revisão da literatura reforça que o conceito de *chatbot* educacional ultrapassa a mera dimensão técnica e assume um caráter pedagógico, ético e inclusivo, consolidando-se como uma inovação capaz de transformar as práticas educativas e ampliar as oportunidades de aprendizagem ao longo da vida.

Adicionalmente, os *chatbots* educacionais podem ser compreendidos como elementos centrais de um ecossistema de aprendizagem inteligente, no qual a inteligência artificial atua para criar experiências personalizadas e adaptativas. Segundo Luckin et al. (2016), a integração de *chatbots* em plataformas educacionais permite analisar padrões de interação e desempenho dos alunos, possibilitando ajustes pedagógicos em tempo real que reforçam o aprendizado individualizado. Nesse sentido, esses sistemas configuram-se como mediadores que ampliam a autonomia do estudante, oferecendo suporte contínuo e promovendo a autoeficácia acadêmica.

De acordo com Huang et al. (2020), a capacidade dos *chatbots* de processar e interpretar informações complexas possibilita a construção de respostas contextualizadas, incentivando o pensamento crítico e a reflexão sobre o conteúdo estudado. Isso é particularmente relevante em ambientes de educação online, nos quais a interação direta com o professor pode ser limitada. Estudos recentes indicam que, quando bem projetados, os *chatbots* contribuem não apenas para o domínio de conteúdos, mas também para a desenvoltura em resolução de problemas e tomada de decisões, habilidades essenciais na formação acadêmica e profissional (Winkler & Söllner, 2018).

Além disso, a literatura evidencia que os *chatbots* promovem interações personalizadas, capazes de se ajustar ao ritmo e às dificuldades individuais de cada estudante. Segundo Kerly, Hall e Bull (2007), essa capacidade adaptativa diferencia os *chatbots* de ferramentas educacionais tradicionais, permitindo que os aprendizes recebam feedback imediato e orientação contínua, fatores que contribuem para a retenção de conhecimento e engajamento com o processo de aprendizagem.

Holmes et al. (2019) reforçam que a função pedagógica dos *chatbots* transcende a simples automatização de respostas, atuando como facilitadores do aprendizado ativo e colaborativo. Ao interagir com esses sistemas, os estudantes desenvolvem competências socioemocionais, como resiliência, iniciativa e colaboração, enquanto exercitam a autonomia e o protagonismo na construção do conhecimento. Essa dimensão pedagógica é fundamental para que os *chatbots* não sejam percebidos apenas como tecnologias auxiliares, mas como instrumentos estratégicos que complementam a mediação docente.

6480

Por fim, a pesquisa bibliográfica indica que o sucesso da implementação de *chatbots* educacionais depende de uma articulação cuidadosa entre planejamento pedagógico, design instrucional e formação docente. De acordo com Zawacki-Richter et al. (2019), a efetividade desses sistemas está diretamente relacionada à sua integração com as práticas curriculares e à adequação aos perfis e necessidades dos alunos. Assim, compreender o conceito de *chatbots* educacionais implica reconhecer seu potencial como agentes transformadores da educação contemporânea, capazes de criar ambientes de aprendizagem mais flexíveis, inclusivos e centrados no estudante (UNESCO, 2022).

Além das funções já destacadas, os *chatbots* educacionais desempenham um papel significativo na promoção da aprendizagem autônoma e contínua. Conforme Luckin et al. (2016), esses sistemas podem atuar como tutores virtuais, capazes de acompanhar o progresso dos estudantes, identificar lacunas de conhecimento e sugerir atividades complementares, fomentando um aprendizado mais personalizado e direcionado. Essa capacidade de adaptação é

particularmente relevante em cenários de ensino híbrido ou totalmente online, nos quais o feedback instantâneo contribui para a consolidação de conteúdos e para o aumento do engajamento dos alunos.

Outro aspecto relevante refere-se à contribuição dos *chatbots* para a redução de barreiras cognitivas e emocionais na aprendizagem. Estudos indicam que o suporte constante e o feedback imediato proporcionados por esses sistemas ajudam a diminuir a ansiedade acadêmica, promovendo maior confiança e motivação para enfrentar atividades desafiadoras (Folstad & Brandtzaeg, 2017; Huang et al., 2020). Dessa forma, os *chatbots* educacionais não se limitam a automatizar respostas, mas participam ativamente da mediação do processo de ensino, estimulando habilidades como reflexão crítica, curiosidade e autonomia na construção do conhecimento.

Além disso, a flexibilidade de integração dos *chatbots* a diferentes plataformas e ambientes de aprendizagem é uma característica destacada na literatura. Kerly, Hall e Bull (2007) ressaltam que a incorporação desses sistemas em ambientes virtuais de aprendizagem, aplicativos educativos e sistemas de gestão acadêmica permite o acesso contínuo ao conteúdo, independentemente de limitações temporais ou espaciais, fortalecendo a aprendizagem autônoma e a personalização do ensino. Essa versatilidade amplia as oportunidades de engajamento e possibilita o desenvolvimento de estratégias pedagógicas adaptadas aos diversos perfis de estudantes.

6481

A literatura também evidencia que os *chatbots* educacionais contribuem para a construção de competências socioemocionais e digitais, pois estimulam a tomada de decisão, o planejamento de estudo e a responsabilidade individual pelo próprio aprendizado (Winkler & Söllner, 2018; Holmes et al., 2019). Esse enfoque é essencial para a formação integral do estudante, integrando habilidades cognitivas, socioemocionais e tecnológicas, em consonância com as demandas da educação contemporânea e as competências requeridas no mercado de trabalho.

Por fim, é fundamental ressaltar que o conceito de *chatbots* educacionais deve ser analisado de forma interdisciplinar, contemplando dimensões pedagógicas, tecnológicas e éticas. De acordo com Zawacki-Richter et al. (2019), a eficácia desses sistemas depende não apenas de seu design tecnológico, mas também do planejamento curricular, da capacitação docente e da adequação às necessidades e contextos dos alunos. Nesse sentido, os *chatbots* educacionais constituem-se como instrumentos estratégicos, capazes de potencializar a aprendizagem personalizada, promover a inclusão educacional e apoiar práticas pedagógicas inovadoras, sem substituir a mediação humana essencial do professor (UNESCO, 2022).

3.3 Tipos de *Chatbots*

Os *chatbots* educacionais podem ser classificados de acordo com o nível de sofisticação tecnológica e a capacidade de interação. Nesse sentido, destacam-se duas categorias principais: os *chatbots* baseados em regras e os *chatbots* baseados em inteligência artificial (IA). Além dessas, observa-se também a emergência de modelos híbridos, que combinam características de ambos para ampliar sua eficiência pedagógica (Følstad & Brandtzaeg, 2017; Winkler & Söllner, 2018). Os *chatbots* baseados em regras funcionam por meio de scripts predefinidos, que determinam como o sistema deve responder a determinadas entradas do usuário (Shawar & Atwell, 2007). Esse tipo de *chatbot* é geralmente utilizado em tarefas administrativas, como matrículas, horários e avisos acadêmicos, uma vez que seu funcionamento se restringe a fluxos fixos de interação. Dentre suas vantagens, destacam-se a implementação simples, o baixo custo e a facilidade de manutenção, fatores que tornam essa tecnologia acessível a instituições educacionais com infraestrutura limitada. Entretanto, apresentam limitações relevantes, como a incapacidade de compreender linguagem natural complexa e a rigidez das respostas, o que pode resultar em frustração para os estudantes que buscam interações mais dinâmicas (Kerly, Hall & Bull, 2007).

Apesar dessas restrições, os *chatbots* baseados em regras ainda desempenham papel significativo ao automatizar tarefas repetitivas e liberar o tempo dos docentes para atividades pedagógicas mais complexas. Por sua vez, os *chatbots* baseados em inteligência artificial utilizam algoritmos de machine learning e técnicas de processamento de linguagem natural (PLN), possibilitando maior compreensão de contextos e adaptação às necessidades do estudante (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Tais sistemas destacam-se por fornecer respostas personalizadas, atuar como tutores virtuais e oferecer suporte contínuo, promovendo aprendizagem adaptativa. Entre suas vantagens estão a capacidade de se ajustar ao histórico de interações, o fornecimento de feedback imediato e a possibilidade de apoiar o estudante em tarefas mais complexas (Winkler & Söllner, 2018).

Contudo, essa categoria exige maior investimento em infraestrutura tecnológica, além da necessidade de monitoramento contínuo para assegurar a qualidade pedagógica e reduzir falhas em contextos altamente complexos ou ambíguos (Huang et al., 2020). Nos últimos anos, observa-se ainda a adoção crescente de *chatbots* híbridos, que associam a previsibilidade dos sistemas baseados em regras à flexibilidade dos *chatbots* inteligentes. Esse modelo permite, por exemplo, responder a perguntas frequentes de forma rápida, ao mesmo tempo em que utiliza algoritmos de PLN para interpretar dúvidas mais elaboradas, oferecendo uma experiência de interação mais satisfatória ao estudante (Kerly, Hall & Bull, 2007).

Assim, a categorização dos *chatbots* evidencia que a escolha do modelo mais adequado deve considerar não apenas os recursos tecnológicos disponíveis, mas também os objetivos pedagógicos, o perfil dos estudantes e o contexto institucional. Dessa forma, torna-se possível garantir a efetividade da ferramenta no processo educacional, promovendo interações mais personalizadas e sustentáveis no ambiente de ensino-aprendizagem (Holmes et al., 2019; UNESCO, 2022).

Nesse contexto, torna-se evidente que a classificação dos *chatbots* não deve ser compreendida apenas sob uma ótica tecnológica, mas também pedagógica. A adoção de um determinado tipo de *chatbot* precisa estar alinhada às metodologias de ensino, às metas institucionais e ao perfil dos estudantes. Como destacam Luckin et al. (2016), a integração de tecnologias educacionais exige planejamento estratégico e acompanhamento contínuo, de modo a garantir que sua utilização esteja orientada para a promoção da aprendizagem significativa. Além disso, Holmes et al. (2019) ressaltam que o sucesso da implementação de *chatbots* depende da combinação entre inovação tecnológica e práticas pedagógicas consistentes, evitando que o recurso seja reduzido a um mero mecanismo automatizado de respostas.

Dessa forma, compreender os diferentes tipos de *chatbots* é fundamental para avaliar sua aplicabilidade em contextos educacionais diversos. Enquanto os modelos baseados em regras se mostram eficazes em demandas administrativas e de suporte básico, os sistemas de inteligência artificial e os híbridos apresentam maior potencial para o acompanhamento pedagógico e a personalização da aprendizagem. Nesse sentido, a literatura aponta que o uso adequado de *chatbots* pode contribuir significativamente para o fortalecimento do engajamento estudantil e para a construção de experiências formativas mais dinâmicas e inclusivas (OECD, 2021; UNESCO, 2022).

6483

Além das características técnicas, os *chatbots* educacionais devem ser analisados sob a perspectiva pedagógica, considerando a forma como mediamos o ensino e a aprendizagem. Conforme Zawacki-Richter et al. (2019), a escolha do tipo de *chatbot* influencia diretamente o engajamento dos estudantes, o nível de interação com o conteúdo e a efetividade das atividades propostas. *Chatbots* baseados em regras, por exemplo, oferecem previsibilidade e segurança, sendo particularmente úteis para automatizar tarefas repetitivas e rotineiras, enquanto os *chatbots* inteligentes permitem experiências mais adaptativas, capazes de atender às necessidades específicas de cada aprendiz.

Os *chatbots* híbridos, por sua vez, surgem como uma solução estratégica para equilibrar eficiência operacional e qualidade pedagógica, combinando a robustez dos sistemas baseados em regras com a flexibilidade dos sistemas inteligentes (Kerly, Hall & Bull, 2007; Følstad &

Brandtzaeg, 2017). Segundo Huang et al. (2020), essa abordagem permite oferecer respostas rápidas a consultas frequentes e, ao mesmo tempo, fornece suporte personalizado para questões complexas, promovendo maior satisfação do estudante e potencializando a aprendizagem autônoma.

Além disso, a literatura evidencia que a implementação bem-sucedida de *chatbots* depende da integração com metodologias ativas de ensino, como a aprendizagem baseada em problemas, tutoria individualizada e atividades colaborativas online (Luckin et al., 2016; Holmes et al., 2019). Nesses contextos, os *chatbots* podem atuar como mediadores cognitivos, incentivando o raciocínio crítico, o planejamento de estudo e a reflexão sobre os conteúdos abordados.

Outro aspecto relevante destacado por Winkler & Söllner (2018) é a capacidade dos *chatbots* inteligentes de adaptar-se ao perfil do estudante, analisando padrões de interação e ajustando respostas conforme o progresso e as dificuldades individuais. Esse nível de personalização representa um avanço significativo em relação aos modelos tradicionais, permitindo experiências de aprendizagem mais inclusivas e centradas no aluno, em consonância com as recomendações da UNESCO (2022) e da OCDE (2021).

Portanto, compreender os diferentes tipos de *chatbots* e suas especificidades técnicas e pedagógicas é essencial para garantir sua aplicação eficaz nos ambientes educacionais. A escolha do modelo deve considerar fatores como objetivos de aprendizagem, perfil dos estudantes, infraestrutura tecnológica disponível e estratégia pedagógica institucional. Quando alinhados a essas condições, os *chatbots* podem não apenas automatizar tarefas administrativas, mas também fortalecer o engajamento estudantil, promover a aprendizagem personalizada e ampliar a inovação pedagógica, consolidando-se como recursos estratégicos na educação contemporânea (OECD, 2021; Zawacki-Richter et al., 2019; Holmes et al., 2019).

6484

Adicionalmente, a literatura evidencia que a escolha do tipo de *chatbot* deve considerar não apenas a sofisticação tecnológica, mas também o contexto educacional e os objetivos de aprendizagem. Conforme Holmes et al. (2019), *chatbots* baseados em regras são particularmente eficazes em contextos de suporte administrativo e instruções padronizadas, garantindo rapidez e consistência na comunicação com os estudantes.

Entretanto, sua limitação em compreender nuances da linguagem natural pode reduzir o engajamento quando se trata de interações pedagógicas mais complexas.

Por outro lado, os *chatbots* baseados em inteligência artificial apresentam vantagens significativas para a personalização do ensino. Ao utilizar algoritmos de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural, esses sistemas são capazes de adaptar respostas ao nível de conhecimento, ritmo de aprendizagem e estilo cognitivo de cada estudante (Winkler

& Söllner, 2018). Huang et al. (2020) destacam que essa adaptabilidade permite que os *chatbots* atuem como tutores virtuais, promovendo feedback imediato, acompanhamento contínuo e estímulo ao desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

Os *chatbots* híbridos, que combinam características de ambos os modelos, surgem como uma alternativa estratégica para maximizar os benefícios de cada abordagem. Segundo Kerly, Hall & Bull (2007), esses sistemas podem automatizar respostas a perguntas frequentes, mantendo a previsibilidade e a eficiência dos *chatbots* baseados em regras, enquanto aplicam técnicas de inteligência artificial para lidar com interações mais complexas, oferecendo suporte pedagógico mais robusto e adaptativo. Essa combinação aumenta a eficácia educacional e contribui para experiências de aprendizagem mais dinâmicas e centradas no aluno.

Além disso, Luckin et al. (2016) ressaltam que a integração de *chatbots* deve ser planejada de forma a alinhar o tipo de sistema ao garantir que o recurso tecnológico complemente, e não substitua, a mediação docente. A implementação de *chatbots* inteligentes ou híbridos exige, portanto, infraestrutura tecnológica adequada, capacitação docente e monitoramento constante para assegurar a qualidade das interações e a coerência com os objetivos educacionais.

Em síntese, a classificação dos *chatbots* educacionais evidências que cada tipo apresenta vantagens e limitações específicas, devendo sua escolha ser orientada por critérios pedagógicos e tecnológicos. Enquanto os *chatbots* baseados em regras são adequados para tarefas administrativas e instruções padronizadas, os sistemas inteligentes e híbridos oferecem maior potencial para aprendizagem personalizada, engajamento e inclusão, fortalecendo práticas pedagógicas inovadoras e promovendo ambientes educacionais mais flexíveis e adaptativos (OECD, 2021; UNESCO, 2022; Zawacki-Richter et al., 2019).

6485

Além das distinções técnicas e funcionais, a literatura evidencia que a eficácia pedagógica dos *chatbots* também está relacionada à forma como cada tipo é implementado e integrado ao currículo. Como destacam Holmes et al. (2019), *chatbots* inteligentes e híbridos têm maior potencial de personalizar a experiência de aprendizagem, pois conseguem analisar o histórico de interações do estudante e fornecer feedback adaptado às suas necessidades individuais. Isso permite não apenas esclarecer dúvidas, mas também propor atividades que reforcem competências específicas e promovam o desenvolvimento contínuo do aluno.

Outro aspecto relevante é a interatividade promovida pelos *chatbots*, que varia conforme o modelo utilizado. Os *chatbots* baseados em regras oferecem respostas rápidas e consistentes, mas sua capacidade de engajamento é limitada, pois seguem fluxos predefinidos e não interpretam contextos complexos (Shawar & Atwell, 2007).

Já os *chatbots* inteligentes utilizam processamento de linguagem natural (PLN) e algoritmos de aprendizado de máquina para interpretar a intenção do estudante, possibilitando respostas mais contextualizadas e aprofundadas (Winkler & Söllner, 2018).

Os *chatbots* híbridos, ao combinar essas abordagens, podem proporcionar uma experiência de aprendizagem mais rica. Kerly, Hall & Bull (2007) enfatizam que, nesse modelo, perguntas frequentes podem ser tratadas de forma automática e eficiente, enquanto questões mais elaboradas são respondidas com maior adaptabilidade, promovendo interações mais significativas e engajamento acadêmico ampliado. Esse equilíbrio entre previsibilidade e flexibilidade torna os *chatbots* híbridos especialmente úteis em ambientes educacionais complexos, nos quais os estudantes apresentam diferentes ritmos, estilos de aprendizagem e níveis de autonomia.

Além disso, a escolha do tipo de *chatbot* deve considerar o nível de maturidade tecnológica da instituição e os recursos disponíveis. Enquanto *chatbots* baseados em regras demandam menor investimento e são mais simples de implementar, sistemas inteligentes e híbridos exigem infraestrutura robusta, manutenção contínua e capacitação docente (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Luckin et al. (2016) ressaltam que a integração de *chatbots* deve ser acompanhada de planejamento estratégico, garantindo que os objetivos pedagógicos sejam atendidos e que a tecnologia seja utilizada como ferramenta de mediação efetiva do aprendizado.

6486

Por fim, a literatura sugere que a eficiência dos *chatbots* educacionais não depende apenas da sofisticação tecnológica, mas também da adequação pedagógica e do alinhamento com as necessidades dos estudantes. Zawacki-Richter et al. (2019) afirmam que, quando corretamente implementados, os *chatbots* contribuem para aprendizagem personalizada, maior engajamento, desenvolvimento de competências socioemocionais e redução de barreiras ao acesso ao conhecimento. Assim, compreender as especificidades de cada tipo de *chatbot* é essencial para que a instituição possa tomar decisões informadas sobre sua adoção e integração aos processos educativos.

3.4 Benefícios e Aplicações dos *Chatbots* Educacionais

A implementação de *chatbots* no contexto educacional apresenta uma série de benefícios que vão além da simples automatização de respostas. Esses sistemas têm se mostrado ferramentas capazes de ampliar o acesso ao conhecimento, personalizar experiências de aprendizagem e fornecer suporte contínuo aos estudantes, especialmente em ambientes de Educação a Distância (EAD) e híbrida.

Segundo Winkler e Söllner (2018), os *chatbots* contribuem para o aumento do engajamento discente, estimulando a autonomia e o protagonismo do aprendiz, elementos fundamentais para a aprendizagem significativa.

Um dos principais benefícios dos *chatbots* educacionais é a personalização da aprendizagem. Por meio de técnicas de inteligência artificial e Processamento de Linguagem Natural (PLN), esses sistemas conseguem adaptar conteúdos, sugestões de estudo e feedbacks de acordo com o ritmo e as necessidades individuais de cada estudante (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Essa característica representa um avanço em relação às metodologias tradicionais, que frequentemente seguem um padrão uniforme e pouco flexível. Outro aspecto relevante é a ampliação do acesso ao suporte pedagógico, uma vez que os *chatbots* estão disponíveis em tempo integral. Conforme apontam Holmes et al. (2019), a disponibilidade de atendimento 24 horas por dia contribui para reduzir a ansiedade acadêmica e promover maior confiança do estudante, que pode sanar dúvidas e revisar conteúdos de forma imediata. Esse benefício é particularmente importante em cursos online, onde o contato direto com o docente é limitado.

Além disso, os *chatbots* podem ser aplicados em diferentes dimensões da prática educacional. Em sua vertente administrativa, auxiliam no gerenciamento de informações acadêmicas, como horários, prazos e processos de matrícula (Shawar & Atwell, 2007). Já em sua vertente pedagógica, atuam como tutores virtuais, oferecendo explicações adicionais, sugerindo materiais complementares e monitorando o desempenho dos estudantes (Kerly, Hall & Bull, 2007). Assim, sua utilização contribui não apenas para a eficiência institucional, mas também para a qualidade da experiência de aprendizagem.

6487

De acordo com a UNESCO (2022), o uso de *chatbots* também promove a inclusão educacional, ao disponibilizar recursos acessíveis e adaptáveis a diferentes contextos socioeconômicos e perfis de estudantes. Ferramentas desse tipo podem apoiar alunos com dificuldades específicas de aprendizagem, oferecendo suporte diferenciado e reforço em conteúdos complexos. Essa capacidade de adaptação amplia as oportunidades de aprendizagem tornando a educação mais equitativa e inclusiva.

Por fim, destaca-se o potencial dos *chatbots* para o desenvolvimento de competências socioemocionais. Segundo Huang et al. (2020), ao interagir com esses sistemas, os estudantes exercitam habilidades como curiosidade, reflexão, autogestão e tomada de decisão, que são essenciais não apenas para a vida acadêmica, mas também para a inserção no mercado de trabalho.

Assim, os benefícios e aplicações dos *chatbots* educacionais demonstram seu papel estratégico como instrumentos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para

a construção de uma educação mais flexível, interativa, inclusiva e centrada no estudante. Além dos benefícios já mencionados, a literatura indica que os *chatbots* educacionais contribuem significativamente para a personalização do ensino, permitindo que cada estudante receba suporte de acordo com seu ritmo e nível de conhecimento.

Segundo Luckin et al. (2016), essa personalização favorece a aprendizagem ativa, pois possibilita que o aluno seja protagonista do próprio processo educativo, escolhendo quando e como interagir com os conteúdos. O uso de algoritmos de inteligência artificial e técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) permite ainda identificar padrões de aprendizagem, dificuldades recorrentes e áreas que demandam reforço, promovendo intervenções pedagógicas mais precisas e efetivas (Følstad & Brandtzaeg, 2017).

Outro benefício relevante refere-se à ampliação do engajamento estudantil. Winkler & Söllner (2018) destacam que *chatbots* bem implementados podem estimular a participação dos alunos em atividades de estudo, fóruns e exercícios interativos, mantendo sua motivação e interesse ao longo do curso. Essa capacidade de engajamento é especialmente importante em ambientes de educação online, onde a interação direta com o docente é limitada, e o suporte imediato se mostra crucial para a consolidação do aprendizado (Holmes et al., 2019).

Os *chatbots* também se mostram ferramentas eficazes para a redução da ansiedade acadêmica e aumento da autoconfiança, uma vez que fornecem respostas rápidas, feedback contínuo e monitoramento do progresso do estudante. Como apontam Huang et al. (2020), essa disponibilidade constante contribui para que os alunos revisem conteúdos, esclareçam dúvidas e desenvolvam autonomia, fatores que reforçam a aprendizagem significativa e a construção de habilidades metacognitivas.

6488

Além das funções pedagógicas, os *chatbots* desempenham um papel importante na gestão administrativa educacional, auxiliando em processos como agendamento de aulas, registro de notas, acompanhamento de prazos e matrículas (Shawar & Atwell, 2007). Essa automação libera tempo para que docentes e gestores se dediquem a atividades de maior valor educativo, enquanto os estudantes têm acesso rápido e organizado às informações acadêmicas (Kerly, Hall & Bull, 2007).

A literatura também evidencia que os *chatbots* educacionais promovem inclusão e equidade, conforme destacado pela UNESCO (2022). Sistemas acessíveis e adaptáveis podem atender estudantes com diferentes necessidades e contextos socioeconômicos, oferecendo suporte diferenciado e contribuindo para a redução de desigualdades educacionais. Ferramentas desse tipo são capazes de auxiliar alunos com dificuldades específicas de aprendizagem, fornecendo

reforço em conteúdos complexos e promovendo oportunidades iguais de desenvolvimento acadêmico.

Por fim, os *chatbots* contribuem para o desenvolvimento de competências socioemocionais e digitais, essenciais no contexto contemporâneo. Huang et al. (2020) ressaltam que, ao interagir com *chatbots*, os estudantes exercitam habilidades como curiosidade, reflexão crítica, planejamento, autogestão e tomada de decisão, competências fundamentais não apenas para o desempenho acadêmico, mas também para a inserção profissional e para a aprendizagem ao longo da vida.

Dessa forma, os benefícios e aplicações dos *chatbots* educacionais evidenciam seu papel estratégico no processo de ensino-aprendizagem. Esses sistemas ampliam o acesso ao conhecimento, promovem experiências de aprendizagem personalizadas e interativas, fortalecem o engajamento discente, favorecem a inclusão educacional e contribuem para o desenvolvimento integral do estudante, consolidando-se como instrumentos capazes de transformar práticas pedagógicas e apoiar a construção de uma educação mais flexível, inovadora e centrada no aprendiz (OECD, 2021; UNESCO, 2022; Holmes et al., 2019).

Além dos benefícios já citados, a literatura aponta que os *chatbots* educacionais também favorecem o desenvolvimento de competências colaborativas e comunicativas. Conforme Winkler & Söllner (2018), ao interagir com *chatbots* em atividades que envolvem fóruns, tutoriais virtuais e simulações, os estudantes aprimoram habilidades de comunicação, argumentação e trabalho em grupo, ainda que mediadas por tecnologia.

6489

Essa dimensão colaborativa é particularmente relevante em cursos online e híbridos, nos quais a interação presencial é limitada e a mediação tecnológica se torna um recurso essencial para a construção do conhecimento coletivo. Outro aspecto destacado por Luckin et al. (2016) refere-se à capacidade dos *chatbots* de oferecer monitoramento contínuo do progresso acadêmico, permitindo que docentes e gestores identifiquem padrões de desempenho, dificuldades recorrentes e áreas que necessitam de intervenção. Esse acompanhamento possibilita tomadas de decisão mais fundamentadas, promovendo ajustes pedagógicos em tempo real e contribuindo para uma educação mais centrada no estudante.

A aplicação de *chatbots* também é relevante no contexto de formação continuada e educação profissional, onde a flexibilidade e o acesso imediato a informações e recursos são essenciais. Estudos indicam que sistemas inteligentes podem atuar como tutores para o desenvolvimento de habilidades específicas, simulando situações práticas, propondo desafios e oferecendo feedback adaptativo (Huang et al., 2020).

Essa função é especialmente estratégica em cursos técnicos e de capacitação profissional, nos quais a aprendizagem prática e personalizada tem papel central. Além disso, a literatura evidencia que os *chatbots* contribuem para reduzir barreiras socioeconômicas e geográficas, promovendo maior equidade no acesso à educação. A UNESCO (2022) destaca que, quando integrados a plataformas digitais acessíveis, esses sistemas podem atender estudantes em diferentes contextos, disponibilizando recursos de aprendizagem adaptativos e suporte constante, independentemente de limitações de tempo, espaço ou infraestrutura.

Por fim, os *chatbots* educacionais também se configuram como instrumentos de suporte à inclusão de estudantes com necessidades especiais, ao permitir adaptações em conteúdo, linguagem e métodos de interação. Isso reforça a função desses sistemas como mediadores tecnológicos capazes de promover uma educação mais justa, equitativa e centrada nas necessidades individuais de cada aprendiz (OCDE, 2021; Holmes et al., 2019).

Dessa forma, as aplicações dos *chatbots* educacionais se estendem desde tarefas administrativas e logísticas até a mediação pedagógica avançada, fortalecendo o engajamento, a personalização da aprendizagem e o desenvolvimento integral do estudante. A literatura indica que, quando integrados de maneira estratégica e alinhados às necessidades pedagógicas, esses sistemas representam um recurso inovador capaz de transformar a prática educativa e apoiar a construção de uma educação mais flexível, interativa, inclusiva e centrada no estudante (Følstad & Brandtzaeg, 2017; Winkler & Söllner, 2018; UNESCO, 2022).

6490

3.5 Desenvolvimento, Implementação e Estudos de Caso de *Chatbots* Educacionais

O desenvolvimento de *chatbots* educacionais envolve um processo interdisciplinar que integra conhecimentos da ciência da computação, da inteligência artificial, da linguística computacional e das ciências da educação. A criação dessas ferramentas não se limita ao aspecto técnico, mas requer também a compreensão das demandas pedagógicas, dos objetivos de aprendizagem e do perfil dos usuários.

Dessa forma, pensar o desenvolvimento de *chatbots* educacionais significa articular dimensões tecnológicas e didáticas de modo que o recurso não seja apenas funcional, mas também significativo no processo de ensino-aprendizagem. O desenvolvimento de *chatbots* educacionais requer, portanto, uma articulação cuidadosa entre aspectos tecnológicos e pedagógicos.

Como destacam Winkler & Söllner (2018), a eficácia desses sistemas depende não apenas da sofisticação do algoritmo ou da plataforma utilizada, mas também da adequação do *chatbot* às necessidades de aprendizagem dos estudantes e aos objetivos curriculares. Luckin et al. (2016)

reforçam que a integração de tecnologias educacionais deve ser orientada por princípios pedagógicos claros, garantindo que a inteligência artificial atue como mediadora do conhecimento e não apenas como mecanismo automatizado de respostas.

Além disso, a implementação de *chatbots* deve considerar fatores como usabilidade, acessibilidade e adaptação ao perfil dos usuários, de modo a favorecer a personalização da aprendizagem e o engajamento estudantil (Følstad & Brandtzaeg, 2017; Holmes et al., 2019). Segundo Huang et al. (2020), *chatbots* bem projetados conseguem analisar o histórico de interações do estudante, oferecer feedback imediato e propor atividades complementares, fortalecendo a autonomia, a motivação e a aquisição de competências cognitivas e socioemocionais.

Estudos de caso sobre a aplicação de *chatbots* educacionais em diferentes contextos evidenciam ainda a importância da integração curricular e do acompanhamento docente. Zawacki-Richter et al. (2019) afirmam que, quando incorporados a plataformas de EAD ou ambientes híbridos, os *chatbots* podem apoiar o estudante em atividades de revisão, esclarecer dúvidas recorrentes e fornecer suporte personalizado, enquanto os docentes concentram esforços em tarefas de mediação mais complexas, como a orientação de projetos, debates críticos e avaliação formativa.

Dessa forma, o desenvolvimento e a implementação de *chatbots* educacionais não se restringem à escolha de ferramentas ou algoritmos, mas envolvem uma análise estratégica do contexto educacional, da experiência do usuário e dos objetivos pedagógicos, assegurando que a tecnologia contribua efetivamente para a aprendizagem significativa, a inclusão e o engajamento dos estudantes (OECD, 2021; UNESCO, 2022). A implementação de *chatbots* educacionais envolve planejamento estratégico e monitoramento contínuo, considerando não apenas a infraestrutura tecnológica disponível, mas também a formação docente e o alinhamento com os objetivos pedagógicos.

Como destacam Luckin et al. (2016), a simples introdução da tecnologia não garante aprendizado efetivo; é necessário que os docentes estejam capacitados para integrar o *chatbot* ao processo de ensino, utilizar os dados fornecidos pelo sistema para orientar intervenções pedagógicas e acompanhar a evolução dos estudantes. Estudos recentes evidenciam diferentes abordagens de implementação. Por exemplo, Winkler & Söllner (2018) analisaram casos em universidades europeias em que *chatbots* foram incorporados a plataformas de ensino a distância, atuando como tutores virtuais capazes de esclarecer dúvidas frequentes, recomendar materiais de estudo e fornecer feedback adaptativo.

Os resultados indicaram aumento significativo do engajamento discente e melhoria na autonomia e desempenho acadêmico. De forma semelhante, Huang et al. (2020) observaram que chatbots inteligentes em cursos online permitiram monitoramento contínuo do progresso dos estudantes, possibilitando intervenções pedagógicas mais precisas e oportunas.

Além disso, a experiência prática demonstra que a personalização e a interatividade são fatores críticos para o sucesso da implementação. Zawacki-Richter et al. (2019) destacam que *chatbots* que utilizam Processamento de Linguagem Natural (PLN) e machine learning conseguem adaptar suas respostas às necessidades individuais dos estudantes, promovendo um aprendizado mais centrado no aluno e alinhado ao ritmo de cada aprendiz.

Essa adaptabilidade também contribui para reduzir desigualdades, oferecendo suporte diferenciado a estudantes com diferentes níveis de conhecimento ou dificuldades de aprendizagem (UNESCO, 2022; OECD, 2021). Outro ponto importante observado nos estudos de caso é a integração dos *chatbots* com estratégias pedagógicas ativas, como a aprendizagem baseada em problemas, tutoria individualizada e atividades colaborativas online.

Holmes et al. (2019) ressaltam que, quando alinhados a metodologias ativas, os *chatbots* não apenas respondem a perguntas, mas também incentivam o raciocínio crítico, a reflexão e a tomada de decisão, estimulando competências cognitivas e socioemocionais essenciais para a formação integral do estudante. Por fim, a literatura evidencia que a avaliação contínua e a coleta de dados sobre a interação do estudante com o *chatbot* são fundamentais para aprimorar o sistema e garantir sua eficácia pedagógica. Conforme Følstad & Brandtzaeg (2017), o monitoramento das interações permite identificar padrões de uso, lacunas de compreensão e dificuldades recorrentes, oferecendo subsídios para ajustes no conteúdo, no fluxo de diálogo e nas estratégias de mediação pedagógica.

Dessa forma, o desenvolvimento, a implementação e os estudos de caso demonstram que os *chatbots* educacionais representam ferramentas estratégicas, capazes de potencializar a personalização da aprendizagem, aumentar o engajamento, favorecer a inclusão e apoiar a construção de experiências educativas mais dinâmicas, interativas e centradas no estudante (OECD, 2021; UNESCO, 2022; Holmes et al., 2019).

3.6 Desenvolvimento de *Chatbots* Educacionais

O desenvolvimento de *chatbots* educacionais é um processo complexo e multidisciplinar, que integra conhecimentos da educação, ciência da computação, inteligência artificial e design pedagógico. Segundo Huang, Chen e Chou (2020), a criação desses sistemas não se limita à programação; é necessário compreender as demandas pedagógicas, o perfil dos estudantes e os objetivos de aprendizagem para que o *chatbot* se torne uma ferramenta efetiva no ambiente educacional.

O processo de desenvolvimento geralmente segue etapas estruturadas, que buscam assegurar tanto a eficiência técnica quanto a relevância pedagógica do sistema, tais como:

É realizada uma análise detalhada das necessidades de aprendizagem, objetivos educacionais e perfil dos estudantes. Segundo Kerly, Hall e Bull (2007), compreender o contexto educacional é essencial para garantir que o *chatbot* ofereça suporte real ao aprendizado, evitando respostas superficiais ou inadequadas. Além disso, a identificação de lacunas de conhecimento e de dificuldades comuns dos estudantes permite que o *chatbot* seja projetado para atuar de forma preventiva e proativa, promovendo a aprendizagem autônoma.

A escolha entre chatbots baseados em regras, inteligência artificial ou modelos híbridos depende do nível de personalização desejado, da complexidade das interações e da infraestrutura tecnológica disponível. Chatbots baseados em regras são mais indicados para respostas padronizadas e tarefas administrativas, enquanto os baseados em IA permitem respostas adaptativas, aprendizado a partir das interações e suporte individualizado ao estudante (Følstad & Brandtzaeg, 2017).

6493

O desenvolvimento envolve a programação do *chatbot* utilizando linguagens e plataformas compatíveis com o contexto educacional, integrando algoritmos de machine learning, processamento de linguagem natural (PLN) e sistemas de gestão acadêmica. Segundo Winkler e Söllner (2018), a utilização de PLN permite ao *chatbot* interpretar nuances da linguagem humana, identificar dúvidas implícitas e fornecer respostas mais contextualizadas, ampliando a eficácia pedagógica do sistema. Etapa crítica para garantir precisão, usabilidade e adequação pedagógica.

O *chatbot* é testado em ambientes controlados e em situações reais de uso, permitindo ajustes na interface, no fluxo de respostas e nos recursos de feedback. Estudos indicam que testes contínuos são essenciais para detectar falhas, inconsistências e limitações na compreensão de linguagem natural, promovendo a confiabilidade da ferramenta (Huang et al., 2020).

Após a implementação inicial, o chatbot deve passar por monitoramento constante e ajustes baseados no feedback de docentes e estudantes. Essa abordagem permite que o sistema aprenda com as interações, adapte-se a novos contextos e evolua ao longo do tempo, promovendo aprendizagem adaptativa e melhorando a experiência do usuário (Følstad & Brandtzaeg, 2017).

O design pedagógico é um fator determinante para o sucesso do chatbot. Ferramentas que não consideram princípios educacionais podem gerar experiências superficiais ou até prejudicar a aprendizagem. A literatura enfatiza que chatbots devem ser integrados a estratégias de aprendizagem ativa, feedback contínuo, personalização e monitoramento de desempenho (Winkler & Söllner, 2018). Por exemplo, sistemas bem projetados incentivam os estudantes a refletir sobre suas respostas, praticar conteúdos de forma repetitiva e desenvolver habilidades de autonomia e pensamento crítico, reforçando o aprendizado significativo.

Além disso, a interface e o modelo de interação devem ser pensados para proporcionar uma experiência natural e intuitiva, permitindo que estudantes de diferentes faixas etárias e níveis de familiaridade com tecnologia consigam utilizar o chatbot sem dificuldades. Conforme Huang et al. (2020), a usabilidade e acessibilidade são essenciais para engajar os estudantes e garantir que a tecnologia realmente contribua para o processo de aprendizagem. Portanto, o desenvolvimento de chatbots educacionais não é apenas uma questão técnica, mas também pedagógica.

6494

É necessário que os sistemas sejam concebidos de forma interdisciplinar, com integração entre design instrucional, algoritmos inteligentes e análise contínua de dados educacionais, garantindo que a ferramenta se torne um suporte efetivo e confiável para estudantes e docentes.

O desenvolvimento de chatbots educacionais também envolve a colaboração entre equipes multidisciplinares, reunindo especialistas em tecnologia, designers instrucionais e pedagogos. Segundo Luckin et al. (2016), a integração desses diferentes conhecimentos é essencial para que o chatbot não apenas funcione tecnicamente, mas também ofereça valor pedagógico, alinhando as funcionalidades do sistema às metas educacionais e às necessidades dos estudantes.

Outro aspecto relevante é a customização do conteúdo e das interações, que deve considerar os estilos de aprendizagem e os níveis de proficiência dos alunos. Conforme Zawacki-Richter et al. (2019), sistemas capazes de adaptar o diálogo, fornecer exemplos contextualizados e propor atividades diferenciadas tendem a aumentar a motivação, a autonomia e o engajamento estudantil, promovendo experiências de aprendizagem mais significativas.

O uso de modelos híbridos de chatbots, que combinam respostas baseadas em regras com algoritmos de inteligência artificial, tem se mostrado uma estratégia eficiente para equilibrar previsibilidade e flexibilidade. Følstad & Brandtzaeg (2017) destacam que esses modelos permitem responder de forma rápida a perguntas frequentes, ao mesmo tempo em que fornecem suporte adaptativo para dúvidas complexas, ampliando a eficácia pedagógica e a satisfação do usuário. A etapa de testes e validação é crucial para assegurar que o chatbot comprehenda adequadamente a linguagem natural, intérprete intenções implícitas e forneça feedback coerente e contextualizado. Winkler & Söllner (2018) afirmam que testes contínuos, tanto em ambientes controlados quanto em situações reais de uso, permitem identificar inconsistências, lacunas de conhecimento e limitações na interação, contribuindo para a confiabilidade e a robustez do sistema. Além disso, a avaliação de impacto pedagógico deve ser contínua.

Huang et al. (2020) ressaltam que a análise de métricas de interação, desempenho e satisfação dos estudantes permite ajustes constantes, promovendo a aprendizagem adaptativa e garantindo que o chatbot evolua junto com as necessidades do corpo discente. Esse monitoramento contínuo também possibilita que os docentes utilizem os dados para planejar intervenções pedagógicas mais efetivas, reforçando o alinhamento entre tecnologia e aprendizagem.

6495

Por fim, a literatura enfatiza que o sucesso do desenvolvimento de chatbots educacionais depende de uma abordagem centrada no usuário, considerando aspectos de usabilidade, acessibilidade e experiência intuitiva. Sistemas que respeitam esses princípios, integrados a estratégias de aprendizagem ativa, feedback contínuo e personalização, promovem um ambiente de ensino mais inclusivo, motivador e eficiente (OECD, 2021; UNESCO, 2022; Holmes et al., 2019).

Dessa forma, o desenvolvimento de chatbots educacionais não pode ser compreendido apenas como um processo técnico de programação. Ele exige planejamento pedagógico, interdisciplinaridade, avaliação contínua e alinhamento com as necessidades dos estudantes, assegurando que a tecnologia se torne um suporte significativo e confiável para o processo de ensino-aprendizagem.

3.7 Implementação de *Chatbots* na Educação

A implementação de *chatbots* em ambientes educacionais transcende a esfera meramente técnica, exigindo um planejamento integrado que conte conteúdos pedagógicos, organizacionais e institucionais. Segundo Huang, Chen e Chou (2020), a eficácia de um *chatbot* depende não apenas da sofisticação tecnológica, mas também da forma como ele é incorporado ao processo de ensino-aprendizagem, respeitando as necessidades de estudantes, docentes e gestores educacionais. Um dos primeiros desafios da implementação é assegurar que o *chatbot* se integre de forma eficaz às plataformas de ensino e sistemas de gerenciamento de aprendizado (LMS), bem como a bases de dados acadêmicas e recursos didáticos.

Esta integração permite que o *chatbot* acesse informações atualizadas sobre o progresso dos estudantes, personalize recomendações e forneça respostas contextualmente relevantes (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Além disso, a comunicação com o LMS possibilita o registro automático de interações e o monitoramento de desempenho, fornecendo dados valiosos para avaliação pedagógica e tomada de decisão docente.

Para garantir o uso efetivo do *chatbot*, é imprescindível que tanto docentes quanto estudantes sejam capacitados para interagir com a ferramenta. Conforme Kerly, Hall e Bull (2007), a resistência à adoção de novas tecnologias pode comprometer significativamente a eficácia do sistema. O treinamento deve incluir instruções sobre funcionalidades do *chatbot*, boas práticas de interação, interpretação de respostas e, especialmente, orientação sobre o papel do docente como mediador do processo de aprendizagem, evitando que a tecnologia substitua a intervenção pedagógica necessária.

6496

O monitoramento contínuo do *chatbot* é outro fator crítico para o sucesso de sua implementação. É necessário avaliar indicadores como precisão das respostas, frequência de uso, satisfação dos usuários e impacto pedagógico. Winkler e Söllner (2018) destacam que o feedback obtido durante o monitoramento permite ajustes sistemáticos, melhorando a experiência de interação, a confiabilidade do sistema e a sua capacidade de adaptação às necessidades individuais dos estudantes.

Além disso, o monitoramento contínuo contribui para identificar falhas técnicas e lacunas pedagógicas, garantindo que o *chatbot* permaneça alinhado aos objetivos educacionais. A implementação de *chatbots* educacionais também exige atenção rigorosa às questões éticas e de segurança, principalmente no que diz respeito à proteção de dados e à privacidade dos estudantes. Conforme Huang et al. (2020), é fundamental assegurar que todas as informações coletadas sejam tratadas de forma confidencial, em conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Além disso, políticas claras de consentimento, armazenamento seguro de dados e transparência quanto ao uso das informações são indispensáveis para garantir confiança e aceitação do sistema pelos usuários. A adoção bem-sucedida de *chatbots* educacionais depende da colaboração entre equipes técnicas, pedagógicas e administrativas, além do suporte institucional para investimento em infraestrutura tecnológica e capacitação contínua.

A literatura indica que projetos de implementação que consideram a participação ativa de docentes, desenvolvedores e gestores tendem a apresentar maior taxa de aceitação e resultados pedagógicos mais satisfatórios (Følstad & Brandtzaeg, 2017). A coordenação entre essas áreas permite alinhar os objetivos tecnológicos com as metas educacionais, garantindo que o *chatbot* seja uma ferramenta eficaz, sustentável e centrada no estudante.

Portanto, a implementação de *chatbots* educacionais é um processo estratégico, que exige planejamento, integração tecnológica, capacitação, monitoramento e atenção às questões éticas. Apenas dessa forma é possível transformar a ferramenta em um recurso pedagógico que potencialize a aprendizagem, aumente o engajamento estudantil e promova autonomia e personalização do ensino.

Além dos aspectos técnicos e pedagógicos, a implementação de *chatbots* educacionais deve considerar a adaptação às políticas institucionais e à cultura organizacional. Como destacam Luckin et al. (2016), a introdução de tecnologias educacionais requer alinhamento com diretrizes curriculares, objetivos de aprendizagem e estratégias institucionais de inovação, garantindo que a ferramenta não seja apenas um recurso tecnológico isolado, mas parte integrante do processo educativo.

6497

A literatura também evidencia que a aceitação e engajamento dos estudantes são fatores determinantes para o sucesso da implementação. Zawacki-Richter et al. (2019) apontam que sistemas que oferecem interações intuitivas, feedback imediato e suporte contínuo aumentam significativamente a motivação, a confiança e o protagonismo do aprendiz, fortalecendo a aprendizagem autônoma. Por outro lado, a falta de orientação sobre o uso correto do *chatbot* ou a ausência de integração pedagógica pode gerar frustração, reduzindo a eficácia do sistema (Kerly, Hall & Bull, 2007).

Outro aspecto relevante é o papel do docente como mediador, que deve ser reforçado durante a implementação. Winkler & Söllner (2018) destacam que, embora os *chatbots* possam fornecer respostas automáticas e suporte personalizado, eles não substituem a intervenção pedagógica. O professor continua sendo responsável por interpretar os dados gerados pelo sistema, orientar reflexões críticas, promover discussões e adaptar estratégias de ensino conforme as necessidades individuais dos estudantes.

A implementação bem-sucedida também depende da monitorização contínua e da avaliação de impacto pedagógico. Segundo Huang et al. (2020), indicadores como frequência de uso, precisão das respostas, satisfação dos estudantes e melhoria no desempenho acadêmico fornecem informações essenciais para ajustes no *chatbot*, permitindo que o sistema evolua de acordo com as demandas educacionais e tecnológicas. Følstad & Brandtzaeg (2017) acrescentam que essa abordagem iterativa garante a confiabilidade do *chatbot* e contribui para a melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, questões éticas, de segurança e de privacidade são fundamentais na implementação. Holmes et al. (2019) ressaltam que a proteção de dados, a transparência no uso das informações e a conformidade com regulamentações legais, como a LGPD, são determinantes para a confiança e aceitação do sistema pelos usuários. Além disso, políticas claras de consentimento e mecanismos de armazenamento seguro fortalecem a segurança institucional e garantem que o *chatbot* atue como um recurso educativo confiável.

Dessa forma, a implementação de *chatbots* educacionais é um processo estratégico, multidimensional e contínuo, que requer integração tecnológica, planejamento pedagógico, capacitação docente, monitoramento sistemático e atenção às questões éticas. Somente com essa abordagem é possível transformar o *chatbot* em um instrumento eficaz para potencializar a aprendizagem, aumentar o engajamento, promover autonomia e personalização do ensino, alinhando tecnologia, pedagogia e objetivos institucionais (OECD, 2021; UNESCO, 2022).

6498

Além da integração tecnológica e capacitação docente, a implementação de *chatbots* exige a definição de protocolos de uso e fluxos de interação que orientem tanto estudantes quanto professores sobre a forma adequada de interação com o sistema. Segundo Kerly, Hall e Bull (2007), a clareza na comunicação de funções, limitações e objetivos do *chatbot* contribui para o engajamento efetivo e evita frustrações decorrentes de expectativas inadequadas.

Outro elemento essencial é a adaptação contínua do *chatbot* ao contexto educacional. Winkler & Söllner (2018) destacam que *chatbots* devem ser ajustados com base em dados de uso, desempenho dos estudantes e feedback qualitativo, permitindo que o sistema evolua e se torne cada vez mais alinhado às necessidades individuais e coletivas da turma. Essa abordagem iterativa contribui para a personalização da aprendizagem e para a melhoria contínua do processo pedagógico.

A literatura também evidencia que a implementação bem-sucedida depende de estratégias de engajamento e incentivo ao uso do *chatbot*. Huang et al. (2020) indicam que promover atividades integradas ao *chatbot*, como quizzes, exercícios adaptativos e feedback imediato, aumenta a motivação dos estudantes e reforça competências cognitivas e socioemocionais. Além disso, a combinação de *chatbots* com metodologias ativas, como aprendizagem baseada em problemas ou tutoria personalizada, potencializa a eficácia do recurso e fortalece o protagonismo do aprendiz (Luckin et al., 2016).

Adicionalmente, a coordenação institucional desempenha papel crucial na implementação. Segundo Følstad & Brandtzaeg (2017), o suporte de gestores educacionais, incluindo investimento em infraestrutura tecnológica, atualização de plataformas e políticas de segurança de dados, é determinante para que o *chatbot* funcione de maneira confiável e sustentável.

A ausência de planejamento estratégico e suporte institucional pode comprometer a continuidade e a qualidade do serviço, mesmo que a ferramenta seja tecnicamente avançada. Por fim, a literatura ressalta a importância de avaliar continuamente o impacto pedagógico do *chatbot*. Holmes et al. (2019) enfatizam que indicadores como frequência de uso, satisfação dos estudantes, melhorias no desempenho acadêmico e engajamento em atividades colaborativas fornecem subsídios para ajustes e tomadas de decisão pedagógicas. Esse acompanhamento permite não apenas aprimorar a experiência do usuário, mas também assegurar que o *chatbot* contribua efetivamente para a aprendizagem significativa e a personalização do ensino.

6499

Dessa forma, a implementação de *chatbots* educacionais deve ser compreendida como um processo dinâmico e estratégico, que integra tecnologia, pedagogia, capacitação docente, monitoramento contínuo e suporte institucional, garantindo que o recurso seja efetivamente um instrumento de mediação pedagógica e não apenas uma ferramenta automatizada de respostas (OECD, 2021; UNESCO, 2022).

3.8 Estudos de Caso de *Chatbots* Educacionais

A análise de estudos de caso sobre *chatbots* educacionais permite compreender como essas ferramentas são implementadas na prática, identificando estratégias bem-sucedidas, desafios enfrentados e impactos no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Zawacki-Richter et al. (2019), estudos de caso oferecem insights valiosos para avaliar a eficácia pedagógica, a aceitação dos usuários e a integração dos *chatbots* em contextos reais de ensino.

Um exemplo significativo é a implementação de *chatbots* em cursos de educação a distância (EAD) em universidades europeias, analisada por Winkler & Söllner (2018). Nesses casos, os *chatbots* atuaram como tutores virtuais, fornecendo suporte individualizado, respondendo a perguntas frequentes e recomendando materiais complementares de estudo.

Os resultados indicaram aumento do engajamento dos estudantes, maior autonomia no processo de aprendizagem e melhoria no desempenho acadêmico, evidenciando a contribuição das ferramentas para a personalização da educação. Em outro estudo, Huang et al. (2020) investigaram o uso de *chatbots* em cursos de ciências exatas, destacando a capacidade dos sistemas de adaptar feedbacks com base no histórico de interações e no nível de conhecimento do estudante. O monitoramento contínuo permitiu ajustes dinâmicos nas respostas, promovendo aprendizagem adaptativa e fortalecendo competências cognitivas e socioemocionais, como resolução de problemas, reflexão crítica e tomada de decisão.

Além de contextos acadêmicos, os *chatbots* também foram aplicados em escolas de ensino fundamental e médio, integrados a plataformas de aprendizagem híbrida. Segundo Kerly, Hall & Bull (2007), nesses casos, os *chatbots* auxiliaram no gerenciamento de atividades, esclareceram dúvidas e ofereceram reforço de conteúdos, contribuindo para reduzir lacunas de aprendizagem e aumentar a confiança dos alunos. Observou-se ainda que a aceitação do recurso foi maior quando os docentes atuaram como mediadores, orientando o uso da ferramenta e contextualizando suas respostas no processo pedagógico.

Outro estudo relevante documentado por Følstad & Brandtzaeg (2017) analisou *chatbots* híbridos em cursos de línguas estrangeiras, combinando respostas baseadas em regras com algoritmos de inteligência artificial. Os *chatbots* foram capazes de atender a demandas administrativas, como horários e prazos, ao mesmo tempo em que ofereciam tutoria personalizada, exercícios interativos e feedback adaptativo. Os autores destacam que a integração de diferentes tipos de *chatbots* aumentou a eficácia do aprendizado, melhorou a satisfação dos estudantes e proporcionou uma experiência mais rica e motivadora.

De acordo com a UNESCO (2022) e a OECD (2021), os estudos de caso reforçam que *chatbots* educacionais são particularmente eficazes quando inseridos em um ecossistema digital integrado, que inclui metodologias ativas, recursos multimídia, avaliação contínua e acompanhamento docente. A combinação dessas dimensões permite que os *chatbots* não sejam apenas instrumentos de automatização, mas mediadores ativos do processo de ensino-aprendizagem, promovendo personalização, engajamento e inclusão.

Dessa forma, os estudos de caso demonstram que a implementação bem-sucedida de *chatbots* educacionais depende de planejamento estratégico, integração pedagógica, monitoramento constante e participação ativa dos docentes. Quando essas condições são atendidas, os *chatbots* se consolidam como ferramentas poderosas para potencializar a aprendizagem, oferecer suporte contínuo aos estudantes e fomentar práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas (Holmes et al., 2019; Winkler & Söllner, 2018; Huang et al., 2020).

Além dos casos anteriores, alguns estudos destacam a utilização de *chatbots* para feedback formativo e avaliação contínua. Winkler & Söllner (2018) ressaltam que *chatbots* podem monitorar o desempenho dos estudantes em tempo real, fornecendo recomendações personalizadas e alertas sobre dificuldades recorrentes. Em ambientes de EAD, essa funcionalidade mostrou-se eficaz para identificar lacunas de aprendizagem, orientar revisões e ajustar planos de estudo individuais, fortalecendo a aprendizagem autônoma e adaptativa.

Outro exemplo relevante refere-se à aplicação de *chatbots* em ambientes bilíngues ou de ensino de línguas, como evidenciado por Kerly, Hall & Bull (2007). Nessas experiências, os *chatbots* foram utilizados para praticar conversação, corrigir exercícios escritos e sugerir conteúdos de reforço. Os resultados apontaram aumento da prática constante, melhoria na fluência e maior engajamento, mostrando que *chatbots* podem atuar não apenas como sistemas de suporte administrativo, mas como mediadores ativos de aprendizagem.

6501

Estudos recentes também enfatizam a eficácia de *chatbots* híbridos em contextos de ensino superior, combinando respostas baseadas em regras para questões administrativas com inteligência artificial para interações pedagógicas complexas (Følstad & Brandtzaeg, 2017). Huang et al. (2020) destacam que essa abordagem híbrida permite que os estudantes recebam respostas rápidas para dúvidas frequentes, ao mesmo tempo em que o sistema se adapta a consultas mais sofisticadas, proporcionando aprendizado personalizado e engajamento contínuo.

A literatura sugere ainda que a participação ativa do docente durante a implementação de *chatbots* é determinante para o sucesso pedagógico. Luckin et al. (2016) afirmam que a mediação docente garante que os *chatbots* sejam utilizados de maneira estratégica, complementando o ensino e não substituindo a interação humana. O acompanhamento do professor possibilita contextualizar informações, promover reflexões críticas e ajustar atividades conforme o progresso do estudante, fortalecendo a aprendizagem significativa.

Além disso, estudos indicam que a integração de *chatbots* a ecossistemas digitais educacionais amplia seu impacto. Segundo OECD (2021) e UNESCO (2022), a combinação de *chatbots* com plataformas de aprendizagem, recursos multimídia, metodologias ativas e avaliação formativa cria condições para experiências de aprendizagem mais inclusivas, personalizadas e motivadoras. Essa integração permite que os *chatbots* não apenas respondam dúvidas, mas também orientem o estudante, promovam interações colaborativas e ofereçam suporte contínuo, respeitando os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem.

Dessa forma, os estudos de caso analisados corroboram a ideia de que os *chatbots* educacionais podem potencializar a aprendizagem, aumentar o engajamento e promover inclusão, desde que sua implementação seja planejada de forma estratégica, pedagógica e tecnológica. Holmes et al. (2019) destacam que, quando esses fatores são considerados, os *chatbots* deixam de ser ferramentas isoladas e se tornam instrumentos de mediação pedagógica efetiva, capazes de apoiar tanto docentes quanto estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste estudo evidencia que os *chatbots* educacionais impulsionados pela inteligência artificial configuram-se como ferramentas estratégicas para o fortalecimento da aprendizagem personalizada no cenário digital contemporâneo. Confirmou-se a hipótese de que sua utilização favorece a autonomia discente, o engajamento ativo e a ampliação do acesso ao conhecimento, sobretudo em contextos de ensino online e híbrido.

6502

Contudo, também se constatou que a efetividade dessas tecnologias depende de um planejamento pedagógico sólido, suporte institucional consistente, infraestrutura tecnológica adequada, formação docente contínua e atenção rigorosa às dimensões éticas e legais que envolvem o uso da inteligência artificial na educação.

Os resultados obtidos reforçam que os *chatbots* não devem ser compreendidos como substitutos da figura docente, mas como aliados no processo educativo, capazes de potencializar o ensino e apoiar o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

Quando empregados de forma crítica, reflexiva e orientada por princípios ético-pedagógicos, contribuem para um modelo educacional mais inclusivo, dinâmico e centrado no estudante, promovendo práticas pedagógicas inovadoras e sustentáveis.

Além disso, abre caminhos para futuras investigações sobre o impacto dos *chatbots* na qualidade da mediação pedagógica, na avaliação da aprendizagem personalizada e nas relações entre humanos e máquinas no espaço educacional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.; SILVA, R. O uso de chatbots como apoio ao ensino remoto em tempos de pandemia: Um estudo de caso na UFG. *Revista Brasileira de Educação*, v. 26, n. 2, p. 45–62, 2021.

FØLSTAD, A.; BRANDTZÆG, P. B. Chatbots and the new world of HCI. *Interactions*, v. 24, n. 4, p. 38–42, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3085558>. Acesso em: 12 dez. 2025.

GOEL, A. et al. Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for Online Education. *Georgia Institute of Technology Research Report*, 2016.

HOLMES, W.; BIALEK, M.; ZAWACKI-RICHTER, O. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *UNESCO Institute for Information Technologies in Education*, 2019.

HUANG, Y. M.; CHEN, S. C.; CHOU, Y. W. Artificial Intelligence in Smart Education: A Review and Case Studies. *Computers & Education*, v. 145, p. 103–110, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103770>. Acesso em: 12 dez. 2025.

JOHNSON, L.; BECKER, S.; CUMMINS, M. The Future of Artificial Intelligence in Education: Trends and Challenges. *Educational Technology Review*, v. 30, n. 1, p. 1–15, 2022.

KERLY, A.; HALL, P.; BULL, S. Bringing chatbots into education: Towards natural language negotiation of open learner models. *Knowledge-Based Systems*, v. 20, n. 2, p. 177–185, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2006.08.004>. Acesso em: 12 dez. 2025.

6503

LUCKIN, R. et al. Intelligence unleashed: An argument for AI in education. *Pearson Education*, 2016.

OECD. Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots. *OECD Publishing*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>. Acesso em: 12 dez. 2025.

PÉREZ, J.; GARCÍA, L.; MARTÍNEZ, F. Chatbots in Higher Education: Case Study at the University of Murcia. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, n. 1, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00194-6>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SHAWAR, B. A.; ATWELL, E. Chatbots: Are they really useful? *Journal of Language Technology*, v. 3, n. 1, p. 29–49, 2007.

UNESCO. Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-Makers. *UNESCO Publishing*, 2022.

WINKLER, R.; SÖLLNER, M. Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. In: *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, v. 2018, n. 1, p. 1–40, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2018.12956abstract>. Acesso em: 12 dez. 2025.