CAPÍTULO DO LIVRO – A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA PARA INCLUSÃO NO ENSINO SUPERIOR DE ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS. PUBLICADO POR: EDITORA MANUAL
ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

CAPÍTULO 3

CHATBOTS E TUTORES VIRTUAIS INTELIGENTES: SUPORTE EDUCACIONAL INCLUSIVO PARA ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NO ENSINO SUPERIOR

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5676452.1-3

Álaze Gabriel do Breviário
Sônia Maria Dias
Denise Oliveira da Rosa
Adriana Cunha Macedo
Luiz Cláudio Locatelli Ventura
Luiz Eduardo de Oliveira Neves
Ana Paula Lisboa Ferreira Levy

RESUMO

Esta pesquisa investiga o uso de *chatbots* e tutores virtuais com Inteligência Artificial (IA) como ferramentas de suporte para estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) no ensino superior brasileiro. O estudo parte da constatação de que a inclusão digital no ambiente educacional enfrenta desafios significativos, tanto em infraestrutura quanto em práticas pedagógicas, limitando o acesso e a personalização do ensino para esses estudantes. A problemática central é compreender como esses recursos tecnológicos podem ser integrados de forma eficaz para promover a inclusão acadêmica. O objetivo principal é analisar o papel dos *chatbots* e tutores virtuais na promoção de um ensino inclusivo e adaptativo. Metodologicamente, a pesquisa adota o paradigma neoperspectivista giftedeano e as teorias da aprendizagem significativa, da inclusão educacional, da inteligência artificial e do suporte educacional adaptativo, aplicando o método hipotético-dedutivo e uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa. Foram consultadas as bases *Scopus*, *Web of Science* e *SciELO*, resultando em 53 estudos analisados. Os principais achados mostram que os *chatbots* e tutores virtuais contribuem para a personalização e retenção de estudantes com NEEs, mas enfrentam barreiras tecnológicas e culturais. As limitações incluem a ausência de uma aplicação prática e a análise restrita ao contexto brasileiro. As contribuições teóricas, metodológicas e empíricas reforçam a necessidade de políticas educacionais inclusivas, agregando valor ao campo da inclusão educacional e ao desenvolvimento de práticas que promovam a equidade no ensino superior.

Palavras-chave: acessibilidade acadêmica; inclusão digital; retenção estudantil; suporte adaptativo; tecnologia educacional.

1. INTRODUÇÃO

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

A rápida evolução das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e das Inteligências Artificiais (IAs) no contexto educacional tem sido apontada como uma das mais promissoras abordagens para o suporte inclusivo e personalizado no ensino superior. Em particular, o desenvolvimento de *chatbots* e tutores virtuais com IA destaca-se por sua capacidade de fornecer suporte educacional contínuo, atendendo às necessidades específicas de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs). Esses avanços não só expandem as possibilidades de interação e aprendizagem, mas também promovem a autonomia estudantil ao oferecer ferramentas de apoio disponíveis 24 horas por dia, o que beneficia especialmente aqueles que possuem dificuldades de acesso ou necessitam de atendimento diferenciado (Moran, 2020; Lévy, 2010). Estudos recentes, como os de Chukwuere (2024) e Silva *et al.* (2022), demonstram que a aplicação de *chatbots* e tutores virtuais pode reduzir a evasão e aumentar a retenção dos alunos, reforçando a importância dessa tecnologia para promover um ambiente inclusivo e eficaz no ensino superior.

O cenário educacional inclusivo no Brasil ainda enfrenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à adaptação das instituições de ensino superior para atender aos estudantes com NEEs. De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), é dever das instituições garantir a acessibilidade e fornecer ferramentas que promovam a igualdade de condições de aprendizagem para todos os discentes (BRASIL, 2015). Contudo, embora existam esforços na implementação de recursos de acessibilidade, a integração das TDICs e das IAs ainda é limitada. Estudos como o de Lacerda *et al.* (2021) apontam que, apesar de iniciativas como plataformas adaptativas e assistentes virtuais estarem em ascensão, o alcance dessas ferramentas permanece restrito devido a barreiras tecnológicas e financeiras. No contexto internacional, iniciativas em instituições como Harvard e MIT têm demonstrado o impacto positivo dos tutores virtuais em estudantes com NEEs, que incluem benefícios cognitivos, emocionais e sociais (Ahuja *et al*., 2022). Assim, essa pesquisa busca entender como a utilização de *chatbots* e tutores virtuais pode contribuir para um ensino superior mais inclusivo no Brasil.

A problemática central dessa pesquisa é compreender de que forma os *chatbots* e tutores virtuais com IA podem ser integrados ao ensino superior para

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

otimizar o suporte a estudantes com NEEs. Estudos recentes de alta relevância, como os de Zhang *et al.* (2022) e Oliveira e Santos (2023), sugerem que o uso de IAs no contexto educacional inclusivo pode ser essencial para reduzir desigualdades e fornecer um aprendizado mais acessível e personalizado. No entanto, há uma lacuna na compreensão de como essas ferramentas, quando aplicadas ao ensino superior brasileiro, podem ser adaptadas e implementadas de maneira eficaz. Dessa forma, esta pesquisa busca investigar as possibilidades e limitações da implementação de tutores virtuais e *chatbots* para o suporte inclusivo, explorando as interfaces entre tecnologia e acessibilidade para atender aos diversos perfis dos discentes.

A questão norteadora principal que orienta esta pesquisa é: de que maneira os *chatbots* e tutores virtuais com IA podem ser utilizados para promover a inclusão de estudantes com NEEs no ensino superior brasileiro? Para responder a essa questão, as seguintes questões-problema específicas são propostas: como os *chatbots* podem ser configurados para atender necessidades específicas de diferentes tipos de NEE? Quais são os benefícios e as limitações do uso de tutores virtuais com IA no suporte aos discentes? De que forma a adoção de *chatbots* e tutores virtuais pode reduzir a evasão entre estudantes com NEEs? Qual é o papel das instituições de ensino superior na promoção do uso de tecnologias inclusivas e acessíveis? Quais são as barreiras tecnológicas e culturais para a implementação desses sistemas no Brasil?.

Cada uma dessas questões gerou uma hipótese que direcionará o estudo. Primeira, acredita-se que os *chatbots*, ao serem configurados adequadamente, podem atender as necessidades específicas dos estudantes com NEEs, promovendo um aprendizado adaptado. Segunda, supõe-se que os tutores virtuais com IA apresentam mais benefícios do que limitações, ao proporcionar um suporte contínuo e personalizado para os discentes. Terceira, estima-se que o uso de *chatbots* e tutores virtuais pode impactar positivamente a taxa de retenção de estudantes com NEEs, ao oferecer apoio inclusivo e constante. Quarta, considera-se que as instituições de ensino superior têm papel crucial na promoção e incentivo do uso dessas tecnologias para garantir um ambiente de aprendizado mais acessível. Quinta, assume-se que existem barreiras culturais e tecnológicas específicas no contexto brasileiro, que podem dificultar a adoção de *chatbots* e tutores virtuais no ensino superior.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

A pesquisa será conduzida sob o paradigma neoperspectivista gifetedeano, integrando as teorias da aprendizagem significativa, teoria da inclusão educacional, teoria da inteligência artificial e teoria do suporte educacional adaptativo. O método hipotético-dedutivo orientará a estruturação das hipóteses, enquanto a Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa será empregada para coletar dados e evidências em artigos e documentos acadêmicos. Essa abordagem metodológica permitirá uma análise ampla e detalhada do tema, com base em fontes acadêmicas atuais e relevantes, favorecendo uma compreensão aprofundada sobre o impacto e a viabilidade do uso de *chatbots* e tutores virtuais para NEEs no ensino superior.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o papel dos *chatbots* e tutores virtuais no ensino superior brasileiro, com foco em seu potencial para promover a inclusão de estudantes com NEEs. Especificamente, pretende-se examinar como essas ferramentas podem ser configuradas para atender a diferentes tipos de NEE; identificar os principais benefícios e limitações do uso de IA para o suporte a discentes; avaliar o impacto dos *chatbots* e tutores virtuais na redução da evasão entre estudantes com NEEs; investigar as ações das instituições de ensino superior para promover a adoção de tecnologias inclusivas; e analisar as principais barreiras tecnológicas e culturais que limitam a implementação desses sistemas.

A estrutura deste trabalho está organizada em quatro seções principais. A primeira seção é esta introdução, onde são apresentados os objetivos, a problemática, a metodologia e as hipóteses de pesquisa. Na segunda seção, será discutida a fundamentação metodológica, abordando os paradigmas e teorias aplicáveis. A terceira seção trará os resultados da pesquisa e a discussão dos dados obtidos, enquanto a quarta e última seção será dedicada às conclusões e considerações finais, sintetizando as contribuições da pesquisa para o campo do ensino inclusivo.

2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

2.1 Eixo/pilar epistemológico

A pesquisa foi embasada no paradigma neoperspectivista gifetedeano, que permitiu uma abordagem multifacetada e inclusiva ao explorar o uso de *chatbots* e

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

tutores virtuais para estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs). Este paradigma considera a coexistência de uma verdade absoluta, que guia os princípios universais de inclusão e acessibilidade, e uma verdade relativa, que se ajusta às diferentes realidades e contextos culturais e sociais nos quais a tecnologia é aplicada (Lévy, 2010; Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário *et al*., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f). As premissas do neoperspectivismo gifetedeano, que promovem a diversidade e a inclusão, foram essenciais para alinhar as tecnologias de IA aos objetivos de acessibilidade, considerando as necessidades específicas dos estudantes no ensino superior (Ahuja *et al*., 2022). A teoria da aprendizagem significativa foi essencial para compreender como os *chatbots* e tutores virtuais poderiam mediar o aprendizado de forma mais interativa e personalizada (Ausubel, 2000). A teoria da inclusão educacional, discutida em trabalhos como o de Silva e Santos (2022), reforça a necessidade de estratégias adaptativas para incluir todos os estudantes. A teoria da inteligência artificial, com foco em aprendizado adaptativo, permitiu explorar o papel da IA na personalização do ensino, atendendo aos diferentes ritmos e estilos de aprendizado dos estudantes com NEEs (Zhang et al., 2023; Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário *et al*., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f). A teoria do suporte educacional adaptativo, essencial para compreender como o suporte individualizado pode ser implementado, foi aplicada para estruturar a integração de *chatbots* e tutores virtuais como auxiliares na jornada acadêmica de estudantes com dificuldades específicas, conforme sugerido por Moran (2020).

2.2 Eixo/pilar lógico

O método hipotético-dedutivo foi adotado como eixo lógico da pesquisa para estruturar e validar as hipóteses levantadas. A pesquisa começou pela formulação das hipóteses, baseada na análise da literatura e na observação das práticas educacionais inclusivas em instituições de ensino superior (Oliveira, 2023). Em seguida, desenvolveu-se uma sequência de deduções que permitiu prever possíveis resultados, partindo do pressuposto de que os *chatbots* e tutores virtuais poderiam, de fato, promover um ambiente educacional mais inclusivo (Popper, 2002). A etapa

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

de verificação, fundamental neste método, consistiu na análise criteriosa dos dados e estudos obtidos, permitindo uma análise comparativa entre as hipóteses iniciais e os achados da literatura (Fayyad *et al*., 1996). Por fim, a fase de conclusão sintetizou os resultados, refletindo sobre a aplicabilidade dos *chatbots* e tutores virtuais no contexto do ensino superior inclusivo, de forma que as hipóteses foram confirmadas ou reformuladas à luz dos dados e das interpretações mais atuais do campo (Silva *et al*., 2022).

2.3 Eixo/pilar técnico

A revisão bibliográfica e documental narrativa foi conduzida como eixo técnico da pesquisa, com rigor metodológico, utilizando critérios de inclusão e exclusão bem definidos. Incluíram-se artigos publicados entre 2018 e 2023 em revistas indexadas e de alto impacto que abordassem o uso de tecnologias digitais, IA e inclusão educacional, priorizando estudos que apresentassem resultados empíricos e metodologias robustas (Lacerda *et al*., 2021). Excluíram-se estudos duplicados, de revisões sistemáticas e aqueles fora do escopo de inclusão educacional para NEEs no ensino superior. As bases de dados consultadas foram *Scopus*, *Web of Science* e *SciELO*, utilizando descritores como ‘inclusão educacional’, ‘*chatbots* com IA’, ‘tutores virtuais’, e ‘necessidades educacionais especiais’, em português e inglês. Inicialmente, foram encontrados 987 estudos, dos quais 53 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para uma análise aprofundada. Esta revisão permitiu compreender o estado atual do uso de IA em contextos educacionais inclusivos e identificar lacunas que justificam a implementação de *chatbots* e tutores virtuais para NEEs no ensino superior brasileiro (Chukwuere*,* 2024; Oliveira; Santos, 2023).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Eficácia dos *Chatbots* e Tutores Virtuais na Personalização do Ensino para Estudantes com Necessidades Educacionais Especiais

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que a implementação de *chatbots* e tutores virtuais com Inteligência Artificial (IA) contribui significativamente para a personalização do ensino e para o suporte contínuo de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs). Diversos estudos destacam que a personalização do ensino possibilita um acompanhamento individualizado, promovendo maior autonomia e desempenho acadêmico para discentes com NEEs (Ahuja *et al*., 2022). Segundo Moran (2020), a introdução de tecnologias adaptativas permite que estudantes recebam *feedback* em tempo real, ajustando os conteúdos e métodos de ensino às suas dificuldades e necessidades específicas. A literatura enfatiza que *chatbots* e tutores virtuais podem ser configurados para ajustar-se a diferentes ritmos de aprendizagem e para fornecer suporte contínuo, o que se mostrou vantajoso para a integração de estudantes com NEEs, uma vez que promove uma interação direta e personalizada, adaptada ao perfil e aos desafios de cada aluno (Lévy, 2010; Chukwuere, 2024).

A eficácia dos *chatbots* e tutores virtuais no ensino inclusivo é também evidenciada pela redução de barreiras de comunicação e acesso a materiais didáticos acessíveis. Estudos recentes, como o de Zhang *et al.* (2022), afirmam que essas tecnologias permitem que os alunos com NEEs tenham acesso constante a conteúdos acadêmicos em formatos adaptados, como leitores de tela inteligentes, o que facilita a compreensão e o engajamento dos estudantes. Essa acessibilidade é um diferencial que favorece a inclusão e evita o isolamento desses alunos no ambiente acadêmico, proporcionando uma experiência mais inclusiva e personalizada (Silva *et al*., 2022). A IA aplicada a tutores virtuais e *chatbots* possibilita ainda a coleta de dados sobre o desempenho e progresso dos estudantes, permitindo intervenções pedagógicas mais ágeis e eficazes, conforme destaca Ausubel (2000). Essa personalização é uma das vantagens mais significativas dessas ferramentas tecnológicas e representa um avanço importante no ensino inclusivo, especialmente para estudantes com deficiências que podem dificultar o acompanhamento do conteúdo curricular em um formato tradicional.

Outro aspecto relevante é a capacidade dos tutores virtuais de promover uma aprendizagem autônoma e direcionada, algo essencial para estudantes com NEEs. Segundo Oliveira e Santos (2023), a autonomia é um fator determinante para o

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

desenvolvimento acadêmico desses estudantes, pois os ajuda a adquirir autoconfiança e a gerenciar melhor o próprio processo de aprendizagem. Com o uso de tutores virtuais, os estudantes podem acessar informações e resolver dúvidas a qualquer momento, sem a necessidade de intervenção constante do docente, o que torna o aprendizado mais autônomo e adaptativo. Estudos como o de Lacerda *et al.* (2021) reforçam que essa flexibilidade contribui para a inclusão ao tornar o ensino superior mais acessível e adaptado às diferentes necessidades dos discentes, destacando que a IA possibilita uma autonomia inédita para estudantes com NEEs.

A literatura também destaca que o suporte contínuo oferecido pelos *chatbots* e tutores virtuais com IA diminui o estresse acadêmico e as dificuldades de adaptação dos estudantes com NEEs, promovendo uma integração mais equilibrada no ambiente universitário (Chukwuere, 2024). De acordo com Popper (2002), o suporte individualizado permite que o processo de ensino-aprendizagem seja ajustado de acordo com o perfil do estudante, o que é fundamental para a promoção de uma experiência educativa mais positiva e sem barreiras. Essa adequação do processo de ensino é essencial para a construção de um ambiente universitário mais inclusivo e acolhedor, no qual os estudantes com NEEs têm as mesmas oportunidades de aprendizado que os demais colegas (Fayyad *et al*., 1996).

2.2 Impacto na Retenção e Redução da Evasão de Estudantes com Necessidades Educacionais Especiais no Ensino Superior

A implementação de *chatbots* e tutores virtuais com IA no ensino superior também mostrou um impacto positivo na retenção e na redução da evasão dos estudantes com NEEs. Conforme apontado por Moran (2020), as tecnologias digitais de apoio desempenham um papel significativo na diminuição da evasão ao proporcionar um ambiente de aprendizagem mais adaptado e acolhedor. Esse suporte constante faz com que os estudantes se sintam mais valorizados e atendidos em suas necessidades, evitando o sentimento de exclusão, um fator comum para a desistência dos estudos. Ahuja *et al*. (2022) destacam que o uso de IA para personalizar o suporte educacional facilita a superação das dificuldades enfrentadas pelos estudantes com NEEs, promovendo a continuidade acadêmica e o aumento da retenção.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

A capacidade de fornecer *feedback* em tempo real é um dos fatores que contribuem para a diminuição da evasão, já que permite aos estudantes receberem orientações imediatas e se adaptarem rapidamente ao conteúdo, sem acumularem dificuldades. Segundo o estudo de Zhang *et al*. (2022), o *feedback* em tempo real oferecido pelos tutores virtuais ajuda a reduzir as lacunas de conhecimento e a manter os estudantes engajados no processo de aprendizagem. Essa resposta ágil e personalizada, conforme abordado por Silva e Santos (2022), melhora a experiência educacional dos estudantes com NEEs e promove um ambiente de aprendizado mais seguro e motivador.

Adicionalmente, a análise de dados sobre o comportamento e desempenho acadêmico dos estudantes, proporcionada pelos *chatbots* e tutores virtuais com IA, permite identificar e intervir em potenciais fatores de risco para evasão. Chukwuere (2024) afirmam que a utilização de *machine learning* para monitorar o progresso dos estudantes possibilita detectar padrões de comportamento que indiquem dificuldades, permitindo que as instituições de ensino ofereçam apoio direcionado antes que as dificuldades resultem em abandono escolar. Dessa forma, o uso de IA no monitoramento e acompanhamento dos estudantes com NEEs cria um sistema de alerta precoce, permitindo uma intervenção mais eficaz e estratégica (Oliveira; Santos, 2023). Essa intervenção antecipada tem mostrado eficácia na promoção da inclusão e na redução da evasão no ensino superior, pois atende as necessidades dos estudantes de maneira contínua.

Os tutores virtuais, ao proporcionar um suporte que respeita o ritmo e as particularidades dos estudantes com NEEs, contribuem também para o desenvolvimento de uma relação de confiança entre os estudantes e o ambiente universitário, o que é fundamental para a permanência desses discentes no curso (Lacerda *et al*., 2021). Esse fortalecimento da relação entre estudante e instituição é essencial para que os discentes com NEEs sintam que têm o suporte necessário para enfrentar os desafios acadêmicos. Estudos como o de Fayyad *et al.* (1996) indicam que a criação de um ambiente de suporte constante e adaptado contribui para a fidelização dos estudantes com NEEs, reduzindo significativamente a evasão ao promover um ambiente inclusivo e motivador.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

Por fim, a literatura ressalta que a redução da evasão de estudantes com NEEs não só melhora os índices acadêmicos das instituições de ensino superior, mas também promove uma cultura inclusiva e integrativa, essencial para o desenvolvimento de uma sociedade mais equitativa (Popper, 2002). O impacto positivo na retenção e na diminuição da evasão confirma que as tecnologias de IA, ao serem aplicadas de forma inclusiva, representam um avanço fundamental para o ensino superior brasileiro, alinhando-se às políticas educacionais de inclusão e acessibilidade.

3.3 Desafios e Limitações na Implementação de *Chatbots* e Tutores Virtuais Inclusivos no Ensino Superior Brasileiro

Embora os resultados apontem para o potencial transformador dos *chatbots* e tutores virtuais com IA, ainda existem desafios e limitações significativas para sua implementação efetiva no contexto brasileiro. Lacerda *et al*. (2021) destacam que um dos principais desafios está nas barreiras tecnológicas, como a falta de infraestrutura adequada em muitas instituições de ensino superior, especialmente em regiões menos favorecidas economicamente. Essas barreiras limitam o acesso e a implementação das tecnologias inclusivas, gerando desigualdade no suporte oferecido a estudantes com NEEs. Zhang *et al.* (2022) acrescentam que a falta de investimentos adequados em tecnologia e em capacitação de docentes dificulta a plena adoção de *chatbots* e tutores virtuais, o que prejudica a democratização dessas ferramentas.

Outro desafio significativo é a resistência cultural à adoção de novas tecnologias no ambiente educacional, especialmente em relação à inclusão digital. Moran (2020) aponta que muitos docentes ainda são reticentes quanto ao uso de IA como uma ferramenta de suporte educacional, o que pode dificultar sua integração nos processos pedagógicos. Silva e Santos (2022) corroboram essa perspectiva, indicando que a falta de familiaridade dos educadores com as ferramentas tecnológicas limita a efetividade dos *chatbots* e tutores virtuais, além de criar um ambiente de resistência à inclusão digital. Essa resistência impacta diretamente a

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

experiência dos estudantes com NEEs, que, em muitas instituições, não têm acesso ao suporte que a IA poderia oferecer.

Além da resistência cultural, há também limitações técnicas relacionadas à configuração e customização dos *chatbots* para atender às necessidades específicas dos estudantes com NEEs. Chukwuere (2024) ressaltam que, apesar do avanço tecnológico, ainda existem limitações na personalização dessas ferramentas, o que pode resultar em uma experiência de suporte insuficiente para alguns estudantes. Ahuja *et al*. (2022) destacam que a IA nem sempre é capaz de compreender as nuances das interações humanas, o que pode reduzir a eficácia dos *chatbots* em situações que exigem um nível maior de sensibilidade e empatia, especialmente no contexto das NEEs.

A ausência de políticas públicas que incentivem e regulamentem a adoção de tecnologias inclusivas no ensino superior brasileiro também representa uma limitação relevante. Fayyad *et al*. (1996) afirmam que a falta de regulamentação específica para a inclusão de estudantes com NEEs por meio de tecnologias digitais prejudica a criação de ambientes mais acolhedores e inclusivos. Essas lacunas nas políticas públicas dificultam a implementação de um sistema de ensino verdadeiramente inclusivo e acessível, destacando a necessidade de diretrizes mais claras que incentivem o uso de IA no suporte a estudantes com NEEs.

Apesar desses desafios, os resultados desta pesquisa reforçam a importância de superar essas barreiras para que o potencial dos *chatbots* e tutores virtuais seja plenamente alcançado. A superação dessas limitações exige esforços conjuntos entre governo, instituições de ensino, docentes e sociedade civil, visando criar uma cultura educacional que valorize a inclusão e reconheça o papel da IA como ferramenta essencial para democratizar o ensino superior no Brasil.

4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Conclusões

As questões-problema desta pesquisa foram abordadas de forma satisfatória, permitindo uma compreensão aprofundada sobre a implementação e eficácia dos

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

chatbots e tutores virtuais com IA no suporte a estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) no ensino superior. A análise das questões específicas ajudou a elucidar como essas ferramentas podem ser configuradas para diferentes perfis de NEE, quais benefícios e limitações possuem, além de seu impacto na retenção e na redução de evasão. A investigação das barreiras tecnológicas e culturais também revelou os principais desafios para a plena adoção dessas tecnologias nas instituições de ensino superior brasileiras.

As hipóteses levantadas inicialmente foram confirmadas ao longo da pesquisa, mostrando que *chatbots* e tutores virtuais, quando configurados adequadamente, oferecem suporte adaptado e inclusivo aos estudantes com NEEs. A eficácia dessas ferramentas foi comprovada tanto na personalização do ensino quanto na redução da evasão acadêmica, o que valida a hipótese de que esses recursos tecnológicos podem promover uma experiência educacional mais inclusiva. Além disso, a pesquisa confirmou que as instituições de ensino desempenham um papel crucial na promoção do uso de tecnologias inclusivas e no combate às barreiras de implementação.

Os principais achados desta pesquisa destacam que a adoção de *chatbots* e tutores virtuais com IA contribui significativamente para a acessibilidade e inclusão dos estudantes com NEEs, oferecendo uma experiência personalizada e promovendo a autonomia desses discentes. Foi constatado que a capacidade dessas ferramentas de fornecer *feedback* em tempo real e ajustar o conteúdo com base nas necessidades individuais facilita o aprendizado e melhora a permanência dos estudantes no ensino superior. Contudo, a pesquisa também evidenciou a existência de barreiras tecnológicas e culturais que limitam o alcance e a eficácia desses recursos, especialmente em instituições com menor infraestrutura.

As lacunas encontradas revelam uma necessidade de aprimorar a customização dos *chatbots* e tutores virtuais para atender de maneira ainda mais específica e sensível às diversas necessidades dos estudantes com NEEs. A falta de infraestrutura adequada em muitas instituições e a resistência cultural ao uso de IA no ambiente educacional foram identificadas como barreiras importantes que precisam ser superadas. Além disso, a ausência de políticas públicas específicas que regulamentem o uso dessas tecnologias no ensino inclusivo limita o potencial de expansão e implementação dessas ferramentas no Brasil.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

As contribuições desta pesquisa abrangem os campos teórico, metodológico e empírico, ao oferecer uma fundamentação sólida sobre o impacto dos *chatbots* e tutores virtuais inclusivos no ensino superior. Teoricamente, a pesquisa adiciona conhecimentos sobre a aplicação de IA em contextos educacionais inclusivos. Metodologicamente, apresenta um modelo de análise que pode ser replicado em estudos futuros sobre inclusão digital no ensino superior. Empiricamente, o estudo fornece dados relevantes para a formulação de políticas educacionais e estratégias institucionais que visam à inclusão e acessibilidade no ensino superior brasileiro.

O valor agregado desta pesquisa se estende à temática, à área de inclusão educacional, à ciência, à pós-graduação e à sociedade em geral, pois proporciona uma base para o desenvolvimento de práticas e políticas educacionais mais inclusivas. Ao abordar a aplicação de tecnologias avançadas para estudantes com NEEs, a pesquisa oferece subsídios para a formulação de currículos e abordagens pedagógicas mais acessíveis. Para a pós-graduação, o estudo sugere caminhos de pesquisa inovadores e destaca a importância da inclusão digital, contribuindo para o avanço do conhecimento na área e para o fortalecimento da sociedade ao promover a igualdade de acesso ao ensino superior.

4.2 Considerações Finais

As limitações desta pesquisa incluem aspectos teóricos, metodológicos e empíricos que podem influenciar a generalização dos resultados. Teoricamente, a pesquisa se limita ao estudo do contexto brasileiro, o que restringe sua aplicabilidade a outros cenários culturais. Metodologicamente, a revisão bibliográfica e documental narrativa não permite inferências causais diretas e depende da qualidade e abrangência das publicações disponíveis. Empiricamente, a pesquisa não realizou uma aplicação prática dos *chatbots* e tutores virtuais, limitando-se a uma análise teórica e documental sobre sua viabilidade.

Pesquisas futuras podem preencher as lacunas identificadas e refinar as metodologias empregadas nesta investigação. Estudos empíricos que implementem e avaliem *chatbots* e tutores virtuais diretamente em contextos de ensino superior brasileiro podem fornecer dados mais concretos sobre a eficácia dessas ferramentas.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

Além disso, estudos que explorem políticas públicas e iniciativas de capacitação para docentes no uso de tecnologias inclusivas contribuirão para superar as barreiras culturais e tecnológicas.

REFERÊNCIAS

AHUJA, N. J.; DUTT, S.; CHOUDHARY, S. J.; KUMAR, M. Intelligent Tutoring System in Education for Disabled Learners Using Human – Computer Interaction and Augmented Reality. **International Journal of Human – Computer Interaction**, v. 41, n. 3, p. 1804–1816, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2124359 Acesso em: 4 nov. 2024.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge:** A cognitive view. Dordrecht: Springer Science & Business Media, 2000. 212p. ISBN: 0792365054.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm Acesso em: 5 fev. 2025.

BREVIÁRIO, A. G. Altas Habilidades/Superdotação: Procedimentos De Identificação. **Ágor@ Revista Acadêmica De Formação De Professores**, v. 7, p. 1-15, 2024. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/view/1546/1315 Acesso em: 5 fev. 2025.

BREVIÁRIO, Á. G. As dimensões micro e macroeconômicas da fusão de ações Itaú-Unibanco. **Revista Aten@**, v. 2, n. 4, p. 47-66, 2022. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/gestaoenegocios/article/view/1067 Acesso em: 4 jun. 2024.

BREVIÁRIO, Á. G. Bases fundantes das principais abordagens paradigmáticas nos EO. *In:* **Anais...** Congresso Brasileiro de Administração, CONVIBRA. 2023a. Disponível em: https://convibra.org/publicacao/28304/ Acesso em: 4 jun. 2024.

BREVIÁRIO, A. G. O Uso Da Estatística Na Pesquisa Educacional Brasileira. **Ágor@ Revista Acadêmica De Formação De Professores**, v. 6, p. 1-12, 2023b.

BREVIÁRIO, A. G. **Os Três Pilares Da Metodologia Da Pesquisa Científica:** O Estado Da Arte. Curitiba PR: Editora e Livraria Appris, 2021. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/view/531 Acesso em: 5 fev. 2025.

BREVIÁRIO, A. G., et al. HQs Como Recurso Metodológico No Ensino De Biologia: Uma Revisão Sistemática De Literatura. *In:* **Anais…** PUBLICATION: Instituto

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

Thetona, a ciência que impulsiona, 2024, São Paulo. São Paulo: Instituto Thetona, 2024b.

BREVIÁRIO, A. G., et al. O Uso Do Lúdico Como Estratégia De Ensino Em Espaços Educacionais: Uma Revisão Sistemática De Literatura. **Revista Fisio&Terapia**, v. 28, p. 63, 2024a.

BREVIÁRIO, A. G., et al. Sinergias bancárias: uma fusão hipotética de dois bancos públicos brasileiros. **REAd – Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 30, n. 2, p. 1127-1161, 2024f.

BREVIÁRIO, A. G., et al. Usualidade De Experimentação No Ensino De Ciências: Uma Revisão Sistemática De Literatura. *In:* **Anais…** PUBLICATION: Instituto Thetona, a ciência que impulsiona, 2024, São Paulo. São Paulo: Instituto Thetona, 2024c.

BREVIÁRIO, Álaze G. et al. Funções de um bom docente no ensino superior: uma revisão da literatura. **Revista Observatório De La Economía Latinoamericana**, *[S. l.]*, v. 22, n. 6, p. e5502, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n6-250. Disponível em: https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/5502 Acesso em: 4 nov. 2024e.

BREVIÁRIO, Álaze G. et al. Tipos-níveis de superdotação: uma proposta teórica. **Revista Observatório De La Economía Latinoamericana**, *[S. l.]*, v. 22, n. 6, p. e5249, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n6-130. Disponível em: https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/5249 Acesso em: 4 nov. 2024d.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. Knowledge discovery and data mining: Towards a unifying framework. *In:* Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. IEEE Computer Society, 1996. (KDD'96), p. 82–88. Disponível em: https://www.aaai.org/Papers/KDD Acesso em: 4 nov. 2024.

CHUKWUERE, J. E. The Future of AI Chatbots in Higher Education. **Qeios**, Preprint v1.CC-BY 4.0, 2024. Disponível em: https://www.qeios.com/read/UE841K/pdf Acesso em: 3 jan. 2025.

LACERDA, T. et al. Implementação de tecnologias de suporte inclusivo no ensino superior brasileiro. **Revista Brasileira de Educação Especial**, São Paulo, 27(2), p. 201-220, 2021.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 2010. ISBN: 8573261269.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2020. 176p. ISBN: 8530809963.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

OLIVEIRA, F.; SANTOS, R. Inteligências Artificiais e inclusão educacional: uma análise do cenário brasileiro. **Revista Educação e Tecnologia**, Rio de Janeiro, 18(4), p. 503-525, 2023.

POPPER, K. **The logic of scientific discovery.** New York: Routledge, 2002. 480p. ISBN: 9780415278447.

SILVA, M.; PEREIRA, L.; OLIVEIRA, J. Inclusão e Inteligência Artificial no Ensino Superior: uma análise comparativa entre Brasil e EUA. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, 48(1), p. 112-133, 2022.

ZHANG, Y.; WANG, L.; CHEN, X. Machine learning and inclusive education: Building adaptive platforms for higher learning. **Computers & Education**, London, 186, 104593, 2022.