ACESSIBILIDADE COGNITIVA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: POSSIBILIDADES PARA A REDUÇÃO DE BARREIRAS NA APRENDIZAGEM

COGNITIVE ACCESSIBILITY AND GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE: POSSIBILITIES FOR REDUCING BARRIERS TO LEARNING

https://doi.org/10.63330/aurumpub.074-049

Larissa Diniz
Graduada em Pedagogia, Educação Especial e Letras-Libras.
Especialista em Educação Profissional e Tecnológica, Psicopedagogia, Educação Especial, Pedagogia Empresarial e Libras.
Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University.
E-mail: dinizlarissa@yahoo.com.br

Eugênio Jesus Santana
Doutorando em Ciências da Educação pela Christian Business School (CBS) e Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University.
E-mail: eugeniojsant@gmail.com

Felipe Antonio Xavier Andrade
Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University.
E-mail: felipexavier@uol.com.br

Clebson Correia da Silva
Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University.
E-mail: clebsoncorreia78@outlook.com

Edivan de Souza Silva
Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Metropolitan University of Science and Technology (MUST University).
E-mail: ess.edivansouza@gmail.com

Maria José Barbosa Alves
Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University.
E-mail: mariajose988382209@gmail.com

Érika Patrícia de Assis Santos
Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University.
E-mail: erikapatriciasantos@yahoo.com

Arlene Rodrigues Muti
Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador (UCSal).
E-mail: arlenemuti@gmail.com

Iracema da Silva Alves
Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela MUST University e licenciada em Letras Vernáculas com Inglês - Universidade Católica do Salvador.
E-mail: iracemaalves64@gmail.com

Resumo

A ampliação do uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na educação tem introduzido novas possibilidades para a personalização de conteúdos e a diversificação das formas de acesso à informação, especialmente em contextos nos quais os estudantes encontram barreiras relacionadas à compreensão, à organização e ao processamento dos conteúdos educacionais. Nesse cenário, a acessibilidade cognitiva assume relevância por reunir estratégias destinadas a tornar informações, ambientes e recursos mais perceptíveis, compreensíveis e utilizáveis por pessoas com diferentes características cognitivas e formas de aprendizagem. O presente estudo tem como objetivo analisar, a partir da literatura científica, de que maneira a Inteligência Artificial Generativa pode contribuir para a acessibilidade cognitiva e para a redução de barreiras à aprendizagem. Metodologicamente, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo. A investigação concentra-se nas possibilidades de uso da IAG para a simplificação linguística, a organização e a estruturação de informações, a adaptação de atividades, a produção de apoio visual e a oferta de diferentes formas de apresentação do conteúdo. A discussão considera que os sistemas generativos podem ampliar as possibilidades de personalização e favorecer maior autonomia dos estudantes, mas seu uso educacional requer mediação docente, critérios de acessibilidade, avaliação da qualidade dos conteúdos produzidos e atenção aos riscos de erros, vieses e simplificações inadequadas. Argumenta-se que a contribuição da IAG para a acessibilidade cognitiva não decorre exclusivamente da capacidade tecnológica de gerar ou modificar conteúdos, mas da forma como esses recursos são integrados ao planejamento pedagógico e utilizados para remover barreiras sem reduzir indevidamente a complexidade e os objetivos da aprendizagem. Conclui-se que a Inteligência Artificial Generativa tem potencial para ampliar o acesso cognitivo aos conteúdos educacionais, desde que seu uso esteja fundamentado na diversidade dos estudantes, na flexibilização das formas de representação e na preservação da autonomia, da participação e do direito à aprendizagem.

Palavras-chave: Acessibilidade cognitiva; Aprendizagem; Barreiras à aprendizagem; Educação inclusiva; Inteligência artificial generativa.

Abstract

The expanding use of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in education has introduced new possibilities for personalizing content and diversifying the ways information is accessed, especially in

contexts in which students face barriers related to understanding, organizing and processing educational content. In this scenario, cognitive accessibility becomes relevant because it brings together strategies aimed at making information, environments and resources more perceivable, understandable and usable by people with different cognitive characteristics and ways of learning. This study aims to analyze, based on the scientific literature, how Generative Artificial Intelligence can contribute to cognitive accessibility and to the reduction of barriers to learning. Methodologically, it is a bibliographic study with a qualitative approach and an exploratory-descriptive character. The investigation focuses on the possibilities of using GenAI for linguistic simplification, organizing and structuring information, adapting activities, producing visual support and offering different ways of presenting content. The discussion considers that generative systems can broaden possibilities for personalization and foster greater student autonomy, but their educational use requires teacher mediation, accessibility criteria, evaluation of the quality of the content produced and attention to the risks of errors, bias and inappropriate simplification. It is argued that the contribution of GenAI to cognitive accessibility does not derive solely from the technological capacity to generate or modify content, but from the way these resources are integrated into pedagogical planning and used to remove barriers without unduly reducing the complexity and objectives of learning. It is concluded that Generative Artificial Intelligence has the potential to broaden cognitive access to educational content, provided its use is grounded in student diversity, in flexible forms of representation and in the preservation of autonomy, participation and the right to learn.

Keywords: Barriers to learning; Cognitive accessibility; Generative artificial intelligence; Inclusive education; Learning.

1 INTRODUÇÃO

A garantia do direito à educação não se limita à presença física do estudante nos espaços educacionais nem à oferta formal de conteúdos curriculares. Sua efetivação pressupõe condições para que diferentes sujeitos possam acessar, compreender, interpretar e utilizar as informações necessárias à aprendizagem. Nesse contexto, a acessibilidade constitui dimensão fundamental da educação inclusiva, pois direciona a atenção para a identificação e a remoção das barreiras que restringem a participação, a autonomia e a aprendizagem.

Embora a acessibilidade seja frequentemente associada às dimensões arquitetônica, física ou sensorial, as barreiras presentes nos ambientes educacionais também podem ter natureza cognitiva. Textos excessivamente complexos, instruções ambíguas, informações desorganizadas, grande volume de conteúdo apresentado de uma só vez, ausência de recursos visuais e uso de uma única forma de representação podem dificultar o acesso ao conhecimento. Essas barreiras podem surgir da própria forma como o conhecimento

é organizado e apresentado, e não apenas das características de determinado diagnóstico ou grupo; por isso, clareza linguística, segmentação das informações, explicitação de instruções e diferentes representações podem beneficiar estudantes com distintas características, repertórios e necessidades.

A expansão da Inteligência Artificial Generativa introduz novas possibilidades nesse cenário. Os sistemas generativos são capazes de produzir e transformar conteúdos em linguagem natural, reorganizar informações, elaborar explicações, gerar exemplos, estruturar etapas, adaptar textos e, nos modelos multimodais, trabalhar com diferentes modalidades de informação. Essas características tornam a IAG potencialmente relevante para estratégias de redução de barreiras cognitivas. A capacidade de produzir rapidamente uma adaptação, contudo, não garante que o resultado seja pedagogicamente adequado: simplificar a linguagem não pode significar empobrecer os conceitos, e adaptar uma atividade para torná-la acessível não pode significar reduzir as expectativas de aprendizagem.

A IAG também amplia a autonomia do estudante, que pode pedir que uma explicação seja reformulada, solicitar exemplos adicionais ou organizar um texto. Essa autonomia, porém, não deve ser presumida, pois depende de competências digitais, linguísticas e críticas, e interfaces complexas podem constituir novas barreiras. A mediação docente permanece indispensável: cabe ao professor avaliar se a reformulação preserva o significado, se a adaptação está alinhada aos objetivos pedagógicos, se a informação é correta e se o recurso de fato reduz uma barreira existente.

Essa discussão reforça a necessidade de conceber a acessibilidade a partir das barreiras, e não apenas das características individuais. Estudantes que compartilham um diagnóstico não enfrentam necessariamente as mesmas barreiras; em vez de perguntar qual adaptação corresponde a determinado diagnóstico, uma abordagem pedagógica mais consistente investiga qual aspecto do material, da atividade ou da forma de apresentação dificulta a participação e quais alternativas podem remover essa dificuldade sem comprometer o objetivo educacional.

Diante desse cenário, estabelece-se como questão norteadora: de que maneira a Inteligência Artificial Generativa pode contribuir para a acessibilidade cognitiva e a redução de barreiras à aprendizagem?

O objetivo geral consiste em analisar, a partir da literatura científica, as contribuições da Inteligência Artificial Generativa para a promoção da acessibilidade cognitiva e a redução de barreiras à aprendizagem. Especificamente, busca-se discutir os fundamentos da acessibilidade cognitiva no contexto educacional; identificar possibilidades de uso da IAG na simplificação linguística e na organização das informações; analisar sua contribuição para a adaptação de atividades, o apoio visual e a diversificação das formas de apresentação dos conteúdos; e discutir os desafios e critérios necessários ao seu uso pedagógico inclusivo.

A relevância do estudo reside na necessidade de aproximar dois campos que ganham crescente importância na educação contemporânea: a acessibilidade cognitiva e a Inteligência Artificial Generativa.

À medida que os sistemas generativos passam a integrar as atividades de professores e estudantes, torna-se necessário investigar se suas capacidades de transformação e personalização de conteúdos podem ser orientadas para eliminar barreiras, em vez de apenas automatizar práticas pedagógicas já existentes.

Parte-se do entendimento de que a principal contribuição da IAG para a acessibilidade cognitiva não está em produzir um conteúdo supostamente adequado para determinado tipo de estudante, mas em ampliar as possibilidades de representação, organização, compreensão e interação com o conhecimento. Sob essa perspectiva, a tecnologia deixa de funcionar como mecanismo de correção das diferenças individuais e passa a ser examinada como recurso para tornar os próprios ambientes e materiais educacionais mais flexíveis.

Além desta introdução, o capítulo organiza-se em quatro seções. A segunda apresenta o referencial teórico sobre acessibilidade cognitiva, usos da IAG e seus limites; a terceira descreve o percurso metodológico; a quarta apresenta e discute os resultados; e a quinta reúne as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ACESSIBILIDADE COGNITIVA, APRENDIZAGEM E REDUÇÃO DE BARREIRAS EDUCACIONAIS

A acessibilidade cognitiva exige uma mudança na forma de interpretar as dificuldades de aprendizagem. Em vez de localizar exclusivamente no estudante a origem das dificuldades, torna-se necessário examinar as características dos ambientes, materiais, instruções e práticas pedagógicas que podem aumentar desnecessariamente as demandas de compreensão, memória, atenção, organização e processamento da informação. O World Wide Web Consortium reconhece que diferenças cognitivas e de aprendizagem podem afetar processos relacionados à percepção, à memória, à linguagem, à atenção, à resolução de problemas e à compreensão (W3C, 2024). Suas orientações incluem conteúdos claros, linguagem direta, organização consistente, separação de instruções, sínteses para documentos extensos, auxílio à localização das informações, redução da dependência da memória e possibilidades de adaptação e personalização (W3C, 2021).

Essa concepção tem implicações diretas para o campo educacional. Um estudante pode ter condições de aprender determinado conceito e, ao mesmo tempo, encontrar dificuldades decorrentes da forma como a informação é apresentada. Instruções excessivamente longas, textos com estruturas linguísticas desnecessariamente complexas, ausência de hierarquia informacional, materiais visualmente sobrecarregados e tarefas que dependem excessivamente da memória de trabalho criam barreiras adicionais. Acessibilidade cognitiva, porém, não corresponde à redução da complexidade conceitual: um conceito científico, histórico ou matemático pode permanecer intelectualmente complexo enquanto sua apresentação

se torna mais clara e organizada. Essa distinção é fundamental para evitar que práticas apresentadas como inclusivas resultem em empobrecimento curricular.

Meyer, Rose e Gordon (2014), ao sistematizarem os fundamentos do Desenho Universal para a Aprendizagem, sustentam que a variabilidade é característica previsível dos aprendizes e que os ambientes educacionais devem oferecer múltiplas possibilidades de engajamento, de representação e de ação e expressão. Essa concepção desloca o planejamento de uma lógica de adaptações realizadas somente depois de identificadas as dificuldades para outra fundamentada na oferta antecipada de diferentes possibilidades de acesso e participação, pois nenhuma forma de apresentação atende igualmente a todos. As diretrizes mais recentes do CAST (2024) detalham esses princípios, incluindo o esclarecimento de vocabulário e de estruturas linguísticas, o uso de múltiplas mídias, a organização de informações e recursos e diferentes possibilidades de comunicação.

Larreina-Morales e Oliva Zamora (2024), ao proporem recomendações de acessibilidade cognitiva para jogos educacionais, destacam que pessoas com deficiência cognitiva e dificuldades de aprendizagem podem ter dificuldade para determinar como responder aos estímulos visuais, auditivos e táteis apresentados, e recomendam oferecer estímulos por diferentes canais, permitir ritmo personalizável e criar conteúdos simples, mas envolventes. Essa contribuição reforça que a acessibilidade não se limita à disponibilização física ou digital do material, mas precisa alcançar as condições concretas de compreensão e de uso.

Na mesma direção, Santana *et al.* (2026c) defendem que a tecnologia assistiva favorece ambientes educacionais mais equitativos quando é compreendida como parte integrante da arquitetura pedagógica, e não como adendo compensatório. Aplicado à acessibilidade cognitiva, esse entendimento indica que os recursos de apoio devem ser previstos no planejamento, e não apenas acrescentados depois que o estudante encontra dificuldades.

O campo da acessibilidade cognitiva na educação ainda apresenta lacunas importantes. Orío Aparicio *et al.* (2025), em revisão sistemática conduzida segundo o protocolo PRISMA, incluíram apenas nove artigos e concluíram que a implementação da acessibilidade cognitiva na educação é limitada e carece de avaliação rigorosa de seu impacto, sendo necessários mais estudos empíricos e instrumentos robustos de avaliação. A emergência da IAG ocorre, portanto, em um campo que ainda está consolidando seus próprios critérios, o que recomenda cautela diante de afirmações segundo as quais o simples uso de ferramentas generativas tornaria um material cognitivamente acessível.

2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA APLICADA À SIMPLIFICAÇÃO, À ORGANIZAÇÃO E À DIVERSIFICAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Uma das principais contribuições potenciais da IAG para a acessibilidade cognitiva está em sua capacidade de transformar informações rapidamente. Diferentemente dos recursos digitais estáticos, os sistemas generativos permitem sucessivas reformulações conforme as instruções do usuário: um texto pode ser reorganizado, resumido, explicado, exemplificado ou apresentado segundo diferentes estruturas. Kasneci *et al.* (2023) identificam possibilidades educacionais dos grandes modelos de linguagem, como apoio personalizado, produção de conteúdos e assistência às atividades de professores e estudantes, e Lopez-Gazpio (2025) destaca seu potencial para democratizar o acesso e individualizar a aprendizagem, permitindo que o mesmo conteúdo seja trabalhado por diferentes caminhos sem a necessidade de materiais completamente separados para cada perfil de estudante.

A simplificação linguística constitui uma das aplicações mais imediatas. Os professores podem solicitar que os sistemas reorganizem períodos extensos, expliquem termos especializados, produzam exemplos concretos ou reformulem instruções ambíguas. A finalidade, entretanto, deve permanecer associada à redução de barreiras linguísticas, e não à eliminação dos conhecimentos que o estudante precisa desenvolver: retirar conceitos essenciais porque se pressupõe que o estudante não conseguirá compreendê-los representa redução indevida das oportunidades de aprendizagem. A estratégia mais consistente é preservar o conceito e diversificar os meios utilizados para torná-lo compreensível. Fitas (2025), ao revisar aplicações da IA na educação inclusiva, destaca seu potencial para apoiar necessidades educacionais específicas e enfrentar barreiras linguísticas, especialmente quando os professores precisam produzir alternativas para turmas heterogêneas.

A organização das informações é outra possibilidade relevante. Os sistemas generativos podem transformar conteúdos extensos em sequências de etapas, identificar conceitos principais, elaborar sínteses, organizar relações hierárquicas ou converter informações em estruturas mais facilmente navegáveis, o que corresponde às orientações de acessibilidade cognitiva para tornar identificáveis as informações importantes e reduzir a sobrecarga. Esse recurso é particularmente relevante em tarefas que exigem planejamento e funções executivas, pois uma atividade composta por diversas instruções pode ser reorganizada em etapas menores sem que seu objetivo pedagógico seja alterado.

A adaptação de atividades representa outra aplicação importante. Sakowicz e Hamidi (2025), em estudo qualitativo com educadores especiais, mostram que ferramentas generativas podem apoiar a criação de conteúdos personalizados para estudantes com deficiência no marco do Desenho Universal para a Aprendizagem. O professor pode usar a tecnologia para produzir versões alternativas de instruções, exemplos adicionais, outras formas de contextualização ou recursos complementares. A adaptação, contudo, precisa preservar a intencionalidade pedagógica: se o objetivo de uma atividade é desenvolver

determinada habilidade, a modificação deve remover barreiras secundárias sem eliminar justamente a habilidade que se pretende ensinar.

O apoio à produção escrita é outra dimensão relevante. Zhao, Cox e Chen (2025), em levantamento com 124 estudantes com deficiência no ensino superior, verificaram o uso de *chatbots* generativos e de aplicativos de reescrita em diferentes tarefas de escrita acadêmica e identificaram preocupações com a imprecisão das respostas, a integridade acadêmica e o custo das assinaturas. Em estudo complementar, Zhao, Chen e Cox (2025) observaram que essas ferramentas ajudam a explicar, expressar e planejar, mas permanecem insuficientes diante de barreiras como baixa motivação e dificuldades de gestão do tempo. A IAG pode, assim, funcionar como apoio cognitivo e linguístico sem substituir a autoria: quando o recurso remove uma barreira periférica sem executar a competência avaliada, assume função de acessibilidade; quando substitui integralmente a aprendizagem pretendida, seu uso exige outra análise.

A multimodalidade amplia essas possibilidades, já que a informação pode ser apresentada por texto, áudio, imagens, esquemas ou combinações de modalidades, e a IAG reduz o tempo necessário para produzir essas alternativas. Khlaif *et al.* (2025), em estudo qualitativo com 21 universitários com deficiência visual, identificaram potencial da IAG para a aprendizagem personalizada, a acessibilidade e o apoio educacional. Jaime-Vargas (2025), em revisão sistemática sobre IAG, acessibilidade e inclusão no ensino superior, também identifica possibilidades ligadas às tecnologias adaptativas, mas registra que apenas cinco estudos empíricos atenderam aos critérios da revisão, a maioria voltada a deficiências sensoriais. Esses resultados sustentam o potencial das tecnologias generativas, mas não autorizam generalizações: uma funcionalidade acessível para determinado grupo pode ser inadequada para outro, e a categoria de deficiência não determina uniformemente as necessidades dos indivíduos.

Santana *et al.* (2026a), ao analisarem recursos tecnológicos para estudantes público-alvo da Educação Especial, chegam a conclusão semelhante: as tecnologias digitais favorecem a personalização da aprendizagem, ampliam a autonomia dos estudantes e fortalecem práticas inclusivas, desde que acompanhadas de formação docente, planejamento pedagógico e acessibilidade digital. A contribuição da IAG para a acessibilidade cognitiva está, portanto, principalmente em sua capacidade de aumentar a flexibilidade: a mesma informação pode ser reorganizada, explicada, contextualizada e apresentada de diferentes maneiras, o que desloca o foco da produção de um único material supostamente adequado para todos para a construção de diferentes possibilidades de interação com o conhecimento.

2.3 LIMITES, DESAFIOS E CONDIÇÕES PEDAGÓGICAS PARA O USO INCLUSIVO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Apesar das possibilidades identificadas, a capacidade de gerar adaptações rapidamente não significa que elas sejam corretas, acessíveis ou pedagogicamente adequadas. Bender *et al.* (2021) alertam que os

grandes modelos de linguagem reproduzem padrões estatísticos dos dados utilizados em seu desenvolvimento e podem gerar conteúdos problemáticos apesar de sua aparente coerência. Kasneci *et al.* (2023) também destacam limitações de confiabilidade, vieses e produção de informações incorretas. A adaptação de um conteúdo inadequado não o transforma em recurso acessível; apenas torna o erro mais fácil de compreender.

As evidências empíricas sobre o tema ainda são escassas. Ronksley-Pavia *et al.* (2025), em revisão de escopo sobre IAG e estudantes neurodivergentes, identificaram 21 fontes, das quais apenas nove apresentavam dados de pesquisa original, e apontaram lacunas quanto à efetividade da IAG nas diferentes condições e áreas curriculares. Esse resultado impede que possibilidades técnicas sejam apresentadas como benefícios educacionais já comprovados: a IAG consegue reformular um texto, mas determinar se essa reformulação melhora a compreensão exige avaliação.

Paixão *et al.* (2026b), ao discutirem a IAG na educação inclusiva, reconhecem seu potencial para o ensino adaptativo, a produção de materiais acessíveis, o *feedback* formativo e a personalização da prática, mas apontam riscos como a opacidade algorítmica, os vieses discriminatórios, a dependência tecnológica e o enfraquecimento da autonomia docente. Os autores concluem que a integração responsável dessas tecnologias exige políticas públicas claras, formação docente crítica e princípios éticos explícitos, para que a inovação permaneça orientada à equidade educacional.

Questões semelhantes aparecem em revisões mais amplas. García-López e Trujillo-Liñán (2025), em revisão sistemática de 53 artigos sobre IAG na educação, identificam preocupações com a privacidade dos dados, o viés algorítmico e a desigualdade de acesso, o que mostra que personalização e inclusão não são consequências automáticas uma da outra. A UNESCO (2023), por sua vez, recomenda que a incorporação da IAG à educação siga uma perspectiva centrada no ser humano, preservando a agência, a inclusão, a equidade e a diversidade, o que significa que o uso da IAG para a acessibilidade não pode resultar na transferência indiscriminada de decisões pedagógicas para sistemas automatizados.

A autonomia proporcionada pela tecnologia também não é automática. Alves *et al.* (2026), ao analisarem a formação continuada na perspectiva da educação híbrida e do ensino digital, observam que a familiaridade com dispositivos não garante que os estudantes consigam aprender de forma independente em ambientes digitais e que a competência digital docente envolve decidir quando, por que e com quais riscos utilizar uma tecnologia. A acessibilidade cognitiva mediada por IAG depende, assim, de identificação adequada da barreira, preservação dos objetivos de aprendizagem, avaliação humana dos conteúdos gerados e participação do estudante na definição das estratégias. Quando essas condições são observadas, a tecnologia pode ampliar o acesso ao conhecimento; quando são ignoradas, a personalização pode converter-se em simplificação inadequada ou produzir novas barreiras.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi estruturada com o propósito de investigar de que maneira a Inteligência Artificial Generativa pode contribuir para a acessibilidade cognitiva e para a redução de barreiras à aprendizagem, considerando especialmente suas possibilidades de aplicação na simplificação linguística, na organização das informações, na adaptação de atividades, na produção de apoio visual e na diversificação das formas de apresentação dos conteúdos. O percurso metodológico foi definido em correspondência com a questão-problema e os objetivos, de modo a assegurar coerência entre o objeto, os procedimentos de coleta e a estratégia de interpretação.

Quanto à natureza, trata-se de pesquisa aplicada, pois, além de aprofundar a compreensão teórica das relações entre IAG, acessibilidade cognitiva e aprendizagem, pretende produzir conhecimentos que subsidiem práticas pedagógicas orientadas à redução de barreiras. Segundo Gil (2022), a pesquisa aplicada volta-se à produção de conhecimentos direcionados à compreensão e à resolução de problemas identificados em contextos concretos. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, dada a contemporaneidade da IAG e a recente aproximação entre essas tecnologias e a acessibilidade cognitiva, e descritiva, pois busca identificar e caracterizar as principais possibilidades de uso da IAG para a redução de barreiras.

Adotou-se abordagem qualitativa, uma vez que a investigação não pretende mensurar estatisticamente os efeitos da IAG sobre o desempenho dos estudantes, mas interpretar criticamente as possibilidades, os limites e as condições de seu emprego. Vergara (2016) destaca que a investigação qualitativa permite compreender fenômenos cuja complexidade demanda análise de significados, relações e particularidades contextuais. Essa abordagem possibilita examinar não apenas o que os sistemas generativos são tecnicamente capazes de realizar, mas em que circunstâncias suas funcionalidades podem efetivamente reduzir barreiras.

Quanto aos meios, adotou-se a pesquisa bibliográfica, fundamentada em artigos científicos, livros, capítulos, revisões de literatura e documentos técnicos e institucionais sobre acessibilidade cognitiva, IAG aplicada à educação, educação inclusiva, Desenho Universal para a Aprendizagem, acessibilidade linguística, personalização, multimodalidade e uso de tecnologias digitais por estudantes com deficiência ou diferentes necessidades de aprendizagem. A literatura foi utilizada não apenas como suporte conceitual, mas como fonte dos dados submetidos à análise.

Priorizaram-se publicações dos últimos dez anos, com atenção especial aos estudos a partir de 2022, período marcado pela rápida expansão dos sistemas de IAG baseados em grandes modelos de linguagem; trabalhos anteriores foram mantidos quando estruturantes para conceitos como acessibilidade, Desenho Universal para a Aprendizagem e diversidade dos aprendizes. Foram incluídas produções com relação direta com pelo menos uma das dimensões centrais do estudo e trabalhos sobre estudantes com deficiência e

neurodivergentes cujos resultados tivessem implicações para a acessibilidade cognitiva. Foram excluídos materiais duplicados, publicações sem relação substantiva com o problema, conteúdos exclusivamente opinativos e estudos sobre IA sem implicações para aprendizagem, acessibilidade ou educação.

Para coletar e sistematizar as informações, utilizou-se um protocolo de registro bibliográfico com autoria, ano, objetivo, contexto educacional, população investigada, tecnologia analisada, forma de uso da IAG, barreira considerada, recurso de acessibilidade, principais resultados, limitações e implicações pedagógicas. O protocolo permitiu diferenciar possibilidades tecnicamente anunciadas pelos sistemas de benefícios educacionais efetivamente discutidos ou identificados na literatura, distinção necessária porque a capacidade de uma ferramenta de reformular um conteúdo não constitui, isoladamente, evidência de que o resultado seja cognitivamente acessível.

O tratamento dos dados foi realizado por meio de análise qualitativa de conteúdo, que permitiu reunir as evidências por aproximações temáticas, identificar recorrências e confrontar perspectivas. A categorização foi utilizada como recurso analítico para estruturar o material e relacionar as informações, preservando sua vinculação com o problema de pesquisa. As evidências foram organizadas em três dimensões de possibilidades (simplificação linguística e organização das informações; adaptação de atividades e flexibilização das estratégias; apoio visual, multimodalidade e diversificação das representações) e em uma dimensão transversal de limites e desafios, que incluiu informações incorretas, simplificação excessiva, vieses, dependência tecnológica, privacidade, desigualdade de acesso, formação dos usuários e insuficiência de evidências empíricas.

A interpretação foi orientada pela distinção entre redução de barreiras e redução de expectativas. Considerou-se potencialmente favorável à acessibilidade o uso da IAG para modificar elementos periféricos que dificultam o acesso ao conhecimento, preservando os objetivos essenciais da aprendizagem; adaptações que eliminam conhecimentos fundamentais ou pressupõem menor capacidade do estudante foram analisadas criticamente. Também se valorizaram estudos que incorporaram as experiências e percepções dos próprios estudantes, especialmente pessoas com deficiência e neurodivergentes, já que a pertinência de uma estratégia depende das barreiras efetivamente vividas, das preferências e das condições de uso do sujeito.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura indicou que a contribuição da IAG para a acessibilidade cognitiva está associada principalmente à capacidade de transformar a forma como informações e atividades educacionais são apresentadas. Os achados convergem para a reformulação linguística, a organização e segmentação das informações, a adaptação de atividades, a produção de apoios visuais e a diversificação das representações, mas mostram também que essas possibilidades não produzem acessibilidade automaticamente. Os

resultados foram organizados em duas categorias complementares: as contribuições da IAG e os limites e condições para que essas contribuições se concretizem.

4.1 CONTRIBUIÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA A ACESSIBILIDADE COGNITIVA

A primeira categoria evidenciou que uma das contribuições mais significativas da IAG é a possibilidade de reformular informações de acordo com diferentes necessidades de compreensão, sem a necessidade de produzir manualmente um novo material para cada situação. Em materiais estáticos, as diferentes formas de apresentação precisam ser preparadas antecipadamente; os sistemas generativos permitem produzir alternativas com rapidez, inclusive durante a interação com o estudante. Isso não elimina o planejamento, mas aumenta o número de opções disponíveis ao professor.

A simplificação linguística apareceu como uma das possibilidades mais diretamente relacionadas à acessibilidade cognitiva, ao permitir reformular períodos longos, explicar palavras pouco familiares, substituir estruturas sintáticas complexas e reorganizar instruções. A contribuição para a acessibilidade ocorre quando a tecnologia reduz dificuldades decorrentes da forma de apresentação sem retirar do estudante a oportunidade de desenvolver a aprendizagem prevista. Para isso, as solicitações pedagógicas precisam especificar o que pode ser modificado e o que deve ser preservado, por exemplo, explicar termos técnicos em vez de retirá-los ou segmentar uma tarefa sem alterar seu objetivo.

Outro resultado relevante refere-se à organização das informações. As barreiras cognitivas podem decorrer não apenas do vocabulário, mas da quantidade de elementos apresentados ao mesmo tempo e da ausência de uma estrutura clara. A IAG pode atuar sobre a arquitetura da informação, convertendo um conjunto extenso de instruções em uma sequência de ações facilmente identificável. Quando a demanda de organização não corresponde ao objetivo central da atividade, essa reorganização reduz uma barreira periférica e permite maior concentração na competência que se pretende desenvolver.

A análise identificou também que a pertinência de um recurso depende da finalidade pedagógica. Se o objetivo da atividade é avaliar conhecimentos conceituais, apoios à organização textual podem reduzir barreiras que não constituem o foco da avaliação; se o objetivo é avaliar a capacidade autônoma de estruturar determinado gênero textual, o mesmo recurso precisa ser analisado de outra maneira. A acessibilidade, portanto, não pode ser definida exclusivamente pela ferramenta utilizada: o contexto, a finalidade e a barreira identificada determinam a pertinência do recurso.

A diversificação das formas de apresentação e a autonomia do estudante completam essa categoria. A combinação de textos, explicações, exemplos, esquemas e outros recursos favorece diferentes formas de acesso ao conhecimento, e as ferramentas generativas podem permitir que o próprio estudante solicite reformulações, exemplos ou reorganizações conforme suas dificuldades. Essa autonomia não significa

ausência de mediação pedagógica, mas ampliação das possibilidades de o estudante identificar uma barreira e buscar outra forma de acessar a informação, reduzindo a dependência constante de terceiros para pequenas adaptações.

4.2 LIMITES E CONDIÇÕES PARA O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA PROMOÇÃO DA ACESSIBILIDADE COGNITIVA

A segunda categoria evidenciou que as possibilidades identificadas não autorizam considerar a IAG uma tecnologia cognitivamente acessível por natureza. O primeiro limite é a precisão: sistemas generativos formulam respostas linguisticamente coerentes mesmo quando as informações são incorretas, o que torna indispensável que todo material produzido ou significativamente modificado seja avaliado quanto à correção, à adequação da linguagem e à correspondência com os objetivos pedagógicos. O segundo é a simplificação excessiva: uma instrução genérica para tornar um conteúdo "mais fácil" pode levar o sistema a retirar informações relevantes, substituir conceitos específicos por generalizações ou eliminar relações necessárias à compreensão.

Um terceiro limite refere-se à personalização baseada em categorias diagnósticas. Solicitar uma atividade "para estudante com determinado transtorno ou deficiência" pode induzir o sistema a usar características generalizadas daquele grupo como referência, embora pessoas com o mesmo diagnóstico possam ter necessidades, preferências e formas de aprendizagem muito diferentes. Uma abordagem centrada nas barreiras mostrou-se mais consistente: o professor identifica concretamente o problema, como instruções extensas, excesso de informações simultâneas, ausência de exemplos, estrutura visual confusa ou necessidade de outra modalidade, e utiliza a IAG para flexibilizar o material, e não para classificar antecipadamente o que o estudante seria capaz de realizar.

A desigualdade de acesso constitui outro limite relevante. Funcionalidades importantes podem estar disponíveis apenas em versões pagas ou depender de dispositivos e conectividade, o que permite que a tecnologia adotada para reduzir uma barreira produza nova forma de desigualdade. A privacidade também exige atenção: a busca por personalização pode estimular a inserção de informações detalhadas e sensíveis sobre os estudantes nas ferramentas, o que precisa ser compatibilizado com princípios de proteção de dados e minimização das informações compartilhadas. Há, ainda, o risco de dependência excessiva, embora algumas tecnologias assistivas sejam necessárias de forma permanente; a questão é avaliar se o recurso amplia a participação ou impede o desenvolvimento de competências que constituem objetivos educacionais alcançáveis.

A formação dos usuários mostrou-se condição central. Usar a IAG de maneira eficiente exige saber formular solicitações, interpretar respostas, identificar erros e fazer ajustes, e os estudantes com deficiência manifestam interesse em receber formação institucional e participar das políticas sobre essas tecnologias.

No caso dos professores, a formação precisa ultrapassar os aspectos operacionais. Paixão *et al.* (2026a) concluem que a formação docente para a educação inclusiva na era da inteligência artificial requer competências digitais críticas, compreensão ética das tecnologias educacionais e adaptabilidade pedagógica, em uma abordagem interdisciplinar que articule saberes pedagógicos, tecnológicos e éticos. Santana *et al.* (2026b) acrescentam que a IA não substitui o professor, mas redefine suas funções, e que seu uso efetivo depende de formação continuada, competências digitais, proteção de dados, transparência algorítmica e diretrizes éticas.

A participação do estudante aparece, por fim, como condição para avaliar a efetividade das adaptações. Um texto em linguagem aparentemente mais simples pode não ser mais compreensível para determinado estudante; um apoio visual pode acrescentar informações irrelevantes e aumentar a sobrecarga; uma divisão em etapas pode ser útil para um sujeito e desnecessária para outro. A avaliação da acessibilidade precisa, portanto, ser contextual e incorporar o retorno dos próprios usuários.

Os resultados das duas categorias permitem responder à questão-problema. A IAG pode contribuir para a acessibilidade cognitiva e a redução de barreiras à aprendizagem principalmente por meio da reformulação linguística, da organização e segmentação das informações, da adaptação das atividades, da geração de exemplos e apoios complementares e da diversificação das formas de representação. Essa contribuição, porém, é condicionada: depende da mediação docente, da formação dos usuários, da avaliação da qualidade dos materiais, da proteção dos dados e da participação dos estudantes. Quanto mais uma adaptação modifica aspectos essenciais de uma atividade, maior deve ser o cuidado pedagógico em seu uso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar, a partir da literatura científica, de que maneira a Inteligência Artificial Generativa pode contribuir para a acessibilidade cognitiva e para a redução de barreiras à aprendizagem. Em resposta à questão-problema, conclui-se que a IAG contribui principalmente ao ampliar a flexibilidade dos materiais e das experiências educacionais: reformular textos, explicar conceitos, reorganizar informações, segmentar tarefas, produzir exemplos, adaptar instruções e oferecer diferentes representações permite modificar elementos que, em determinados contextos, dificultam a compreensão, a organização e a participação dos estudantes.

Um dos principais achados é a distinção entre acessibilidade cognitiva e redução da complexidade curricular. A adaptação é pedagogicamente adequada quando atua sobre uma barreira que dificulta o acesso ao conhecimento, preservando os objetivos essenciais da aprendizagem. Quando elimina conteúdos relevantes ou reduz antecipadamente as expectativas sobre o que o estudante pode aprender, deixa de funcionar como recurso de acessibilidade e pode produzir novas formas de exclusão.

A análise permite concluir, também, que a IAG não é uma tecnologia intrinsecamente acessível. Uma ferramenta capaz de produzir diferentes formatos de conteúdo pode ter interface inacessível, gerar informações incorretas, exigir competências digitais específicas ou depender de recursos financeiros e tecnológicos indisponíveis para parte dos estudantes. A acessibilidade precisa ser avaliada pela experiência concreta de uso, e não apenas pelo conjunto de funcionalidades oferecidas.

A mediação docente mostrou-se condição indispensável. A rapidez com que os sistemas produzem materiais não lhes transfere a responsabilidade pelas decisões pedagógicas: cabe ao professor avaliar a precisão das informações, a pertinência da adaptação e sua correspondência com os objetivos e com as necessidades concretas dos estudantes. Essa mediação exige formação que ultrapasse o domínio operacional das plataformas e desenvolva a capacidade de reconhecer barreiras, elaborar solicitações adequadas, verificar respostas e identificar simplificações excessivas. A participação dos próprios estudantes é igualmente fundamental, pois diferentes sujeitos respondem de maneira distinta ao mesmo recurso, e a possibilidade de escolher formas de apresentação e avaliar quais apoios são úteis amplia sua autonomia.

Como limitação, destaca-se que o caráter bibliográfico e qualitativo da investigação não permite mensurar os efeitos das estratégias de IAG sobre a aprendizagem, a compreensão ou o desempenho, em um campo de pesquisa que se transforma rapidamente e cuja produção específica ainda apresenta lacunas. Recomenda-se que pesquisas futuras comparem conteúdos originais e versões adaptadas por IAG quanto à compreensão, à carga cognitiva, à autonomia, ao tempo de execução e à percepção dos estudantes, além de investigar diferentes estratégias de elaboração de comandos, modalidades de representação e perfis de usuários, com participação direta de pessoas com deficiência, estudantes neurodivergentes e outros grupos que encontram barreiras cognitivas nos ambientes educacionais.

Conclui-se que a resposta central desta investigação não está na ideia de que a IAG deve tornar o estudante capaz de adaptar-se a um conteúdo inflexível. A contribuição mais consistente ocorre no movimento inverso: usar a capacidade generativa para tornar materiais, informações e atividades mais flexíveis diante da diversidade humana. A Inteligência Artificial Generativa poderá contribuir efetivamente para a redução das barreiras à aprendizagem quando a inovação tecnológica permanecer subordinada ao direito de compreender, participar, aprender e expressar conhecimentos por diferentes caminhos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria José Barbos *et al.* Formação continuada na perspectiva da educação híbrida e do ensino digital. In: AURUM EDITORA (org.). **Education Insights**. Curitiba: Aurum Editora, 2026. p. 603-627. DOI: 10.63330/aurumpub.057-031.

BENDER, Emily M.; GEBRU, Timnit; MCMILLAN-MAJOR, Angelina; SHMITCHELL, Shmargaret. On the dangers of stochastic parrots: can language models be too big? In: ACM CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY, 2021. **Proceedings** [...]. New York: ACM, 2021. p. 610-623. DOI: 10.1145/3442188.3445922.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines**: version 3.0. Lynnfield, MA: CAST, 2024. Disponível em: https://udlguidelines.cast.org. Acesso em: 15 nov. 2026.

FITAS, Ricardo. Inclusive education with AI: supporting special needs and tackling language barriers. **AI and Ethics**, 2025. DOI: 10.1007/s43681-025-00824-3.

GARCÍA-LÓPEZ, Iván Miguel; TRUJILLO-LIÑÁN, Laura. Ethical and regulatory challenges of generative AI in education: a systematic review. **Frontiers in Education**, v. 10, art. 1565938, 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.1565938.

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

JAIME-VARGAS, José Alejandro. Generative AI for enhancing accessibility and inclusion in higher education: a systematic review. **HighTech and Innovation Journal**, v. 6, n. 2, 2025. DOI: 10.28991/HIJ-2025-06-02-022.

KASNECI, Enkelejda *et al.* ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, art. 102274, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

KHLAIF, Zuheir N.; ALSHAKHSHIR, Rasha; HAMAMRA, Bilal; JOMA, Amjad. Reimagining inclusive education: the assistive power of generative AI in promoting accessibility and equity. **British Journal of Visual Impairment**, 2025. DOI: 10.1177/02646196251382469.

LARREINA-MORALES, María Eugenia; OLIVA ZAMORA, Miguel Ángel. Cognitive accessibility in educational games: a set of recommendations. In: **TRANSFORMING media accessibility in Europe**: digital media, education and city space accessibility contexts. Cham: Springer, 2024. p. 283-301.

LOPEZ-GAZPIO, Inigo. Integrating large language models into accessible and inclusive education: access democratization and individualized learning enhancement supported by generative artificial intelligence. **Information**, v. 16, n. 6, art. 473, 2025. DOI: 10.3390/info16060473.

MEYER, Anne; ROSE, David H.; GORDON, David. **Universal Design for Learning**: theory and practice. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing, 2014.

ORÍO APARICIO, Cristina *et al.* Cognitive accessibility in educational settings: a systematic review. **European Journal of Special Needs Education**, 2025. DOI: 10.1080/08856257.2025.2511354.

PAIXÃO, Joelson Lopes da *et al.* Formação docente para a educação inclusiva na era da inteligência artificial: competências profissionais, mediação pedagógica e desafios contemporâneos. **Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 16, p. 124-139, 2026a. DOI: 10.5281/zenodo.20835906.

PAIXÃO, Joelson Lopes da *et al.* Inteligência artificial generativa na educação inclusiva: desafios éticos, pedagógicos e legais para a garantia do direito à aprendizagem. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 13, n. 5, p. 1-21, 2026b. DOI: 10.66104/mndgh586.

RONKSLEY-PAVIA, Michelle *et al.* A scoping literature review of generative artificial intelligence for supporting neurodivergent school students. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 9, 2025.

SAKOWICZ, Marie; HAMIDI, Foad. Exploring the role of generative AI in supporting students with disabilities, through the lens of universal design for learning. **American Journal of STEM Education**, v. 15, p. 1-22, 2025. DOI: 10.32674/yeyaaq64.

SANTANA, Eugênio Jesus *et al.* Inclusão escolar na era digital: recursos tecnológicos para estudantes público-alvo da educação especial. In: AURUM EDITORA (org.). **Education Insights**. Curitiba: Aurum Editora, 2026a. p. 430-453. DOI: 10.63330/aurumpub.057-023.

SANTANA, Eugênio Jesus *et al.* Inteligência artificial na educação básica: substituição do professor ou reconfiguração da prática docente? In: AURUM EDITORA (org.). **Education Insights**. Curitiba: Aurum Editora, 2026b. p. 475-491. DOI: 10.63330/aurumpub.057-025.

SANTANA, Eugênio Jesus *et al.* Tecnologia assistiva na educação inclusiva: entre os marcos normativos e a efetividade das práticas pedagógicas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 3, p. 1-16, 2026c. DOI: 10.51891/rease.v12i3.24636.

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). Cognitive accessibility at W3C. **W3C Web Accessibility Initiative**, 2024. Disponível em: https://www.w3.org/WAI/cognitive/. Acesso em: 15 nov. 2026.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). Making content usable for people with cognitive and learning disabilities. **W3C Working Group Note**, 2021. Disponível em: https://www.w3.org/TR/coga-usable/. Acesso em: 15 nov. 2026.

ZHAO, Xin; CHEN, Xuanning; COX, Andrew. Exploring the affordances of generative AI in academic writing for students with disabilities: a bottom-up approach to inform GenAI policies. **Policy Futures in Education**, 2025. DOI: 10.1177/14782103251395436.

ZHAO, Xin; COX, Andrew; CHEN, Xuanning. The use of generative AI by students with disabilities in higher education. **The Internet and Higher Education**, v. 66, art. 101014, 2025. DOI: 10.1016/j.iheduc.2025.101014.