

CAPÍTULO 3

TECNOLOGIA ASSISTIVA E INCLUSÃO SOCIAL NO CONTEXTO BRASILEIRO: REVISÃO NARRATIVA SOBRE APLICAÇÕES, BARREIRAS E PERSPECTIVAS

Felipe Nascimento de Souza

Mestrando em Desenvolvimento Local

Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro

Ricardo Lima Villas Boas Gomes

Mestrando em Desenvolvimento Local

Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro

RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar como a literatura acadêmica relacionada ao contexto brasileiro aborda o papel da Tecnologia Assistiva (TA) na promoção da inclusão social de pessoas com deficiência. Realizou-se uma revisão narrativa, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-exploratório, com buscas no Portal de Periódicos CAPES, na SciELO, na Brapci e no Google Acadêmico, mediante combinações de descritores relacionados a tecnologia assistiva, inclusão social, acessibilidade, educação inclusiva, inteligência artificial e diferentes condições de deficiência. A síntese temática foi organizada em cinco eixos: uso educacional da TA e inclusão escolar; acessibilidade digital; saúde e atividades de vida diária; políticas públicas e financiamento; e inteligência artificial aplicada à acessibilidade. Os estudos analisados associaram a TA à ampliação da comunicação, da aprendizagem, da permanência educacional, da mobilidade, do acesso à informação, da autonomia e da participação em atividades socialmente relevantes. Entretanto, sua efetividade mostrou-se dependente de fatores que extrapolam a disponibilidade do recurso, incluindo formação profissional, infraestrutura, conectividade, incorporação da acessibilidade ao design, suporte institucional, participação dos usuários e continuidade de políticas e financiamento. A literatura também evidenciou que inovação tecnológica não equivale automaticamente à inclusão, especialmente diante de barreiras de usabilidade, privacidade, escalabilidade e desigualdade de acesso. Concluiu-se que a TA deve ser compreendida como mediação sociotécnica entre necessidades dos usuários, atividades e contextos de participação, exigindo articulação entre desenvolvimento tecnológico, formação, avaliação centrada na experiência e políticas públicas sustentáveis.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva; Inclusão social; Acessibilidade; Pessoas com deficiência; Inteligência artificial.

INTRODUÇÃO

A transformação digital ampliou as possibilidades de circulação da informação, comunicação, educação e acesso a serviços, mas seus benefícios permanecem condicionados às formas pelas quais ambientes, conteúdos e recursos tecnológicos são concebidos. No campo da acessibilidade, a participação em igualdade de condições requer o reconhecimento de que as barreiras não decorrem apenas de características individuais, mas também das condições dos ambientes físico e digital. Além disso, a existência de plataformas digitais não assegura, por si só, o acesso efetivo quando interfaces e conteúdos são incompatíveis com tecnologias assistivas ou quando as equipes responsáveis desconhecem princípios de acessibilidade e desenho universal (Nakano, 2022).

Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) ocupa posição relevante por abranger estratégias, metodologias, práticas, recursos, produtos e serviços destinados a ampliar funcionalidade, autonomia, independência, qualidade de vida e participação de pessoas com deficiência. Essa concepção ultrapassa a compreensão restrita da TA como equipamento especializado e enfatiza a relação entre recurso, atividade e participação social (Nunes, Silva e Santos, 2022; Roscoche *et al.*, 2024; Manzini, 2025). A TA pode envolver desde dispositivos de baixa tecnologia, como reglete, punção e soroban (Nunes, Silva e Santos, 2022), até softwares, aplicativos móveis, interfaces digitais acessíveis e soluções baseadas em inteligência artificial (IA).

A diversidade de aplicações da TA reflete o caráter interdisciplinar do campo e sua presença em diferentes contextos de participação social. As publicações selecionadas abordam recursos assistivos e de acessibilidade em ambientes educacionais, informacionais, digitais, culturais e de saúde (Nakano, 2022; Nunes, Silva e Santos, 2022; Borges e Mendes, 2024; Marinho e Rocha, 2024; Roscoche *et al.*, 2024; Almeida *et al.*, 2025). O repertório examinado abrange dispositivos de baixa tecnologia, aplicativos móveis, softwares acessíveis e soluções baseadas em IA (Nunes, Silva e Santos, 2022; Grigorio, Araújo e Carigé Júnior, 2024; Magela, 2026). Em comum, esses estudos deslocam a análise do recurso isolado para sua relação com as atividades realizadas, as características dos usuários e as condições institucionais de utilização.

Apesar da ampliação das possibilidades tecnológicas, a literatura também aponta obstáculos relacionados à formação profissional, à infraestrutura, à conectividade, à incorporação da acessibilidade ao desenvolvimento de sistemas, à continuidade institucional e ao financiamento (Fernandes *et al.*, 2021; Nakano, 2022; Marinho e Rocha, 2024; Almeida *et al.*, 2025; Manzini, 2025; Magela, 2026). Tais limitações indicam que a disponibilidade de tecnologia não assegura, por si só, participação social

efetiva, tornando necessário compreender em quais condições os recursos assistivos podem contribuir para autonomia, acesso e inclusão.

Diante desse cenário, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: “Como a literatura acadêmica relacionada ao contexto brasileiro tem abordado o papel da TA na promoção da inclusão social?”. O objetivo do estudo foi analisar essa produção, identificando os principais campos de aplicação, as contribuições atribuídas à TA, as condições que favorecem ou limitam sua efetividade e as lacunas e os desafios destacados nas publicações selecionadas.

METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido como uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-exploratório. O delineamento foi escolhido por possibilitar a articulação de produções provenientes de diferentes áreas e desenhos de pesquisa em torno de uma questão ampla, privilegiando a interpretação e a síntese temática. Não se pretendeu produzir uma busca exaustiva, estimar efeito agregado ou alcançar a reprodutibilidade esperada de uma revisão sistemática. Para a organização formal e a redação do manuscrito, foram consideradas as orientações apresentadas por Lima et al. (2022).

Para localizar a literatura relacionada ao tema, foram consultados o Portal de Periódicos CAPES, a Scientific Electronic Library Online (SciELO), a Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci) e o Google Acadêmico. As buscas foram realizadas em maio de 2026 e utilizaram combinações de termos como “tecnologia assistiva”, “inclusão social”, “acessibilidade”, “educação inclusiva”, “inteligência artificial”, “deficiência visual”, “autismo”, “deficiência auditiva”, “acessibilidade digital” e “políticas públicas de educação”. Os termos foram empregados isoladamente e em diferentes associações relacionadas aos eixos temáticos da revisão.

A seleção privilegiou produções acadêmicas diretamente relacionadas ao papel da TA e da acessibilidade na inclusão de pessoas com deficiência no contexto brasileiro. Predominaram artigos publicados em periódicos científicos, complementados por um trabalho publicado em anais e por uma monografia acadêmica pertinente ao eixo de IA. Marcos legais e normativos foram considerados quando integravam a análise das próprias publicações selecionadas, mas não constituíram unidades independentes de análise. Excluíram-se textos sem relação direta com pessoas com deficiência, materiais incompletos ou duplicados e publicações cuja abordagem não contribuía para responder à questão da revisão. Após a aplicação desses critérios, 10 publicações compuseram a síntese narrativa.

Após a leitura das publicações selecionadas, realizou-se uma síntese narrativa orientada pela identificação de convergências, diferenças de enfoque e problemas recorrentes. Os achados foram organizados em cinco eixos: uso educacional da TA e inclusão escolar; acessibilidade digital; saúde

e atividades de vida diária; políticas públicas e financiamento; e IA aplicada à acessibilidade. Na discussão, esses eixos foram articulados para identificar implicações, contradições e questões ainda em aberto. Não se realizou avaliação formal do risco de viés ou da qualidade metodológica das fontes, uma vez que esse procedimento não integrou o delineamento adotado nesta revisão narrativa.

As principais características das 10 publicações incluídas foram sintetizadas na Tabela 1 para explicitar a composição do corpus e facilitar a leitura comparativa dos estudos.

Tabela 1 - Caracterização das publicações incluídas na síntese narrativa

Estudo	Delineamento/cont exto	Foco da TA/acessibilidade	Contribuição para a síntese
Almeida et al. (2025)	Revisão de literatura; educação infantil; crianças com TEA	Aplicativos, jogos digitais, exergames e Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Potenciais benefícios para comunicação, interação, engajamento e personalização; dependência de formação docente e suporte institucional.
Nunes, Silva e Santos (2022)	Estudo qualitativo com dados documentais e entrevistas; ensino superior/UFAC; deficiência visual	Braille e áudio; reglete, punção, soroban, máquina Perkins e apoio institucional	Relação entre estrutura de apoio, capacitação e permanência educacional.
Nakano (2022)	Revisão sistemática da literatura brasileira na Brapci; educação a distância/Ciência da Informação	Acessibilidade web e compatibilidade com tecnologias assistivas	A acessibilidade deve integrar análise, design, desenvolvimento e implementação.
Marinho e Rocha (2024)	Revisão bibliográfica sistematizada; museus e exposições online	Acessibilidade digital, navegabilidade, usabilidade e experiência	Predomínio de abordagens técnicas e necessidade de maior atenção à experiência e ao protagonismo das pessoas com deficiência.
Grigorio, Araújo e Carigé Júnior (2024)	Revisão sistemática; software para pessoas com deficiência auditiva ou surdez	Tradução e representação em língua de sinais, legendas e requisitos de qualidade	Identificação de requisitos funcionais e não funcionais para software acessível.
Borges e Mendes (2024)	Estudo empírico com 28 pessoas com baixa visão	Aplicativos e recursos de acessibilidade em smartphones e tablets	Uso combinado de recursos em mobilidade, comunicação, trabalho, estudo e atividades cotidianas.

Estudo	Delineamento/cont exto	Foco da TA/acessibilidade	Contribuição para a síntese
Roscoche et al. (2024)	Estudo metodológico de validação com 89 mães e pais com deficiência visual	TA online sobre introdução alimentar	Avaliações favoráveis de conteúdo, acesso online, aspectos pedagógicos e acessibilidade.
Fernandes et al. (2021)	Revisão bibliográfica e pesquisa documental; políticas educacionais	Programas públicos de tecnologias digitais	A oferta de equipamentos precisa ser articulada a formação, manutenção e integração pedagógica.
Manzini (2025)	Pesquisa documental descritivo-quantitativa; financiamento governamental entre 2005 e 2022	Fomento à pesquisa e aquisição de TA	Financiamento irregular, com interrupções e retomadas; relevância da continuidade das políticas.
Magela (2026)	Revisão narrativa; IA, TA e acessibilidade digital	Interfaces adaptativas, reconhecimento de padrões, mediação e personalização	Potencial de acessibilidade acompanhado de desafios de privacidade, custo, escalabilidade e controle do usuário.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas publicações selecionadas, 2026.

RESULTADOS

A literatura selecionada apresentou caráter interdisciplinar e reuniu contribuições da educação, ciência da informação, museologia, engenharia de software, terapia ocupacional, ciências da saúde e estudos de políticas públicas. Em vez de constituir um campo homogêneo, a produção consultada abordou a TA a partir de problemas específicos de participação: comunicação e aprendizagem, permanência educacional, acesso à informação, uso de serviços digitais, mobilidade, cuidados em saúde e financiamento de recursos e pesquisas. As revisões sobre acessibilidade em museus e em ambientes de educação a distância indicaram ampliação do interesse acadêmico pelo tema, embora também tenham ressaltado lacunas relacionadas à experiência efetiva dos usuários (Nakano, 2022; Marinho e Rocha, 2024).

Uso educacional da TA e inclusão escolar

No campo educacional, a TA foi descrita como suporte à comunicação, à aprendizagem, à adaptação de materiais e à participação em diferentes níveis de ensino. Na educação infantil, a revisão de Almeida et al. (2025) reuniu experiências com aplicativos, jogos digitais, exergames e recursos de CAA. A síntese apresentada pelos autores indicou benefícios potenciais para a comunicação, a interação social, o engajamento e a personalização da aprendizagem, especialmente quando os recursos são

integrados a objetivos pedagógicos e às necessidades particulares dos estudantes.

Os benefícios descritos, contudo, estão condicionados a fatores institucionais e pedagógicos. A utilização de ferramentas digitais em sala de aula depende da preparação docente, da disponibilidade de equipamentos, do acesso à internet, da manutenção dos recursos, do apoio da gestão escolar e do tempo destinado ao planejamento. A revisão de Almeida *et al.* (2025) indicou que professores podem encontrar dificuldades para selecionar, adaptar e incorporar recursos de TA às práticas cotidianas, limitando o potencial de tecnologias que, isoladamente, não substituem a mediação pedagógica. Nesse sentido, a contribuição da TA apresenta caráter relacional: o recurso adquire valor inclusivo quando articulado às práticas pedagógicas, aos objetivos educacionais e ao suporte institucional.

No ensino superior, o estudo de Nunes, Silva e Santos (2022) deslocou a ênfase do recurso isolado para uma estrutura de apoio. A atuação do Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI) da Universidade Federal do Acre (UFAC) incluiu adaptação de materiais em Braille e áudio, capacitação da comunidade acadêmica e disponibilização de recursos como reglete, punção, soroban e máquina Perkins. Os dados institucionais discutidos no estudo apontaram redução da evasão no período posterior à consolidação dos recursos tecnológicos e do trabalho de revisão de textos em Braille, além de resultados favoráveis de permanência em anos mais recentes do período analisado.

Em ambos os níveis de ensino, os estudos relacionaram a efetividade da TA à existência de condições institucionais de apoio, formação e continuidade de uso (Nunes, Silva e Santos, 2022; Almeida *et al.*, 2025).

Acessibilidade digital em ambientes informacionais, museais e de software

A acessibilidade digital constitui outro eixo central. No âmbito da ciência da informação, a revisão de Nakano (2022) identificou barreiras de navegação e acesso à informação em ambientes digitais e destacou que a acessibilidade deve ser incorporada às fases de análise, design, desenvolvimento e implementação. Compatibilidade com leitores de tela, possibilidade de ampliação, alternativas textuais e navegação por diferentes formas de interação são exemplos de condições que precisam integrar o desenho do ambiente, em vez de serem tratadas apenas como adaptações posteriores.

A relação entre norma técnica e experiência de uso apareceu de maneira semelhante na literatura sobre museus e exposições online. Marinho e Rocha (2024), em revisão bibliográfica sistematizada, identificaram forte presença de abordagens técnicas sobre desenvolvimento e avaliação de websites, mas apontaram menor aprofundamento sobre a experiência de visitantes com deficiência, navegabilidade, usabilidade e participação desses públicos. O estudo sustentou que a investigação sobre acessibilidade museal

não deve se restringir a aspectos técnicos, devendo considerar também implicações sociais e históricas e a participação das pessoas com deficiência na prática e na reflexão sobre os ambientes digitais.

Na engenharia de software, a discussão torna-se mais específica ao tratar de pessoas com deficiência auditiva ou surdez. A revisão sistemática de Grigorio, Araújo e Carigé Júnior (2024) catalogou requisitos funcionais e não funcionais para softwares acessíveis, incluindo tradução de texto e áudio para língua de sinais, tradução de língua de sinais para áudio, representação visual de informações sonoras, legendas, ajuda em língua de sinais, controle de exibição e uso de avatares tridimensionais para tradução. Além das funcionalidades, requisitos como usabilidade, confiabilidade, desempenho e segurança compõem a qualidade esperada do sistema.

Em conjunto, os estudos identificaram dimensões técnicas, funcionais e experienciais relacionadas à acessibilidade digital (Nakano, 2022; Grigorio, Araújo e Carigé Júnior, 2024; Marinho e Rocha, 2024).

Saúde, dispositivos móveis e atividades de vida diária

Na terapia ocupacional, o estudo de Borges e Mendes (2024) ampliou a discussão sobre TA para atividades realizadas no cotidiano por meio de smartphones e tablets. Em uma amostra de 28 pessoas com baixa visão, foram identificados 50 aplicativos utilizados como recursos de TA e nove recursos de acessibilidade dos próprios dispositivos. Os usos relatados abrangeram navegação, alimentação e compras, tarefas domésticas, recreação e socialização, comunicação e atividades laborais e acadêmicas. Os aplicativos e recursos eram frequentemente combinados, o que indica que a funcionalidade decorre também da possibilidade de ajustar diferentes ferramentas às condições visuais e aos interesses dos usuários.

A mobilidade urbana ilustra uma dessas formas de apropriação. Aplicativos de geolocalização e transporte público podem fornecer informações de itinerário, localização e previsão de chegada, reduzindo a dependência exclusiva de informação visual. A relevância desses recursos não decorre de terem sido originalmente concebidos como TA: aplicações de uso geral podem adquirir função assistiva quando permitem à pessoa executar uma atividade com maior autonomia. Essa característica reforça uma compreensão funcional e contextual da TA (Borges e Mendes, 2024).

No campo da saúde, Roscoche et al. (2024) validaram uma TA online sobre introdução alimentar de lactentes, direcionada a mães e pais com deficiência visual. O estudo envolveu 89 participantes e encontrou avaliações favoráveis para conteúdo, acesso online e aspectos pedagógicos. O conteúdo recebeu a melhor avaliação global, enquanto itens relacionados à adequação do áudio, à viabilidade do acesso online para promoção da saúde, à privacidade e à autonomia também foram avaliados positivamente. A tecnologia incorporava recursos como contraste, ampliação, conteúdo em formato compatível com impressão em Braille e sintetizador de voz.

Os estudos desse eixo evidenciaram aplicações da TA em atividades cotidianas, mobilidade e acesso à informação em saúde (Borges e Mendes, 2024; Roscoche *et al.*, 2024).

Políticas públicas, infraestrutura e financiamento

As políticas públicas apareceram na literatura tanto como condição para ampliar o acesso quanto como fonte de tensões entre distribuição de tecnologia e apropriação efetiva. Fernandes *et al.* (2021) descreveram iniciativas educacionais federais voltadas à conexão de escolas, à implantação de laboratórios, à disponibilização de computadores e à formação para o uso de tecnologias digitais. Entre os programas discutidos estão iniciativas de conectividade, o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) e ações associadas à distribuição de computadores portáteis. Embora essas políticas ampliem a presença de tecnologias no sistema educacional, os autores chamaram atenção para abordagens tecnicistas e utilitárias, pouco articuladas ao cotidiano escolar e à transformação das práticas pedagógicas.

A crítica não implica negar a relevância das políticas de acesso. Fernandes *et al.* (2021) reconheceram que programas públicos constituem tentativas de garantir participação na cultura digital. O problema surge quando a quantidade de equipamentos ou a capacitação estritamente instrumental é tomada como indicador suficiente de sucesso. A inclusão tecnológica requer acesso, manutenção, formação, uso crítico e integração pedagógica, dimensões que precisam operar de maneira articulada.

No financiamento específico da TA, a análise de recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) entre 2005 e 2022 identificou uma trajetória irregular. Houve anos com financiamento e períodos sem editais, seguidos por retomadas em 2020 e 2022. A pesquisa também concluiu que o financiamento destinado à aquisição de recursos e equipamentos por pessoas com deficiência não apresentou crescimento contínuo no período analisado. Apesar da irregularidade, o estudo reconheceu impactos das políticas públicas tanto sobre o fomento à pesquisa quanto sobre mecanismos de aquisição de TA (Manzini, 2025).

Os estudos evidenciaram que políticas de acesso tecnológico e de financiamento da TA apresentam resultados condicionados pelas formas de implementação e pela continuidade das ações (Fernandes *et al.*, 2021; Manzini, 2025).

IA como tendência emergente

No corpus consultado, a IA apareceu como tendência emergente, principalmente por meio da revisão narrativa de Magela (2026), dedicada à relação entre IA, TA e acessibilidade digital. As aplicações discutidas incluem interfaces adaptativas, reconhecimento de padrões, mediação de informação e personalização de interações. Essas possibilidades indicam uma transição

de recursos predominantemente estáticos para sistemas capazes de responder a características do contexto e do usuário.

Magela (2026), entretanto, registrou desafios relevantes: diretrizes consolidadas de acessibilidade nem sempre acompanham a velocidade de desenvolvimento de tecnologias emergentes, e ferramentas automatizadas de avaliação podem ser insuficientes para captar a experiência real de pessoas com deficiência em sistemas dinâmicos. Também foram mencionadas limitações relacionadas ao custo computacional, à necessidade de adaptação, à escalabilidade, à infraestrutura, à privacidade e à segurança de dados. Em interfaces adaptativas, a personalização excessiva pode produzir tensão entre adaptação automática, previsibilidade e controle do usuário.

Outro aspecto diz respeito à distribuição das soluções entre diferentes perfis de deficiência. A revisão de Magela (2026) identificou concentração de aplicações e estudos voltados à deficiência visual, enquanto deficiências auditivas, físicas, intelectuais e múltiplas apareceram com menor frequência. O estudo também indicou que a adoção de IA não corresponde automaticamente a melhores condições de acessibilidade, especialmente diante de limitações técnicas, institucionais e sociais.

DISCUSSÃO

A síntese permitiu identificar uma ideia transversal no corpus consultado: os efeitos inclusivos atribuídos à tecnologia dependem de sua atuação como mediação entre as necessidades dos usuários, as atividades significativas e as condições institucionais. Essa interpretação evita tanto uma perspectiva estritamente instrumental, centrada no dispositivo, quanto a suposição de que a inovação tecnológica seja, por si só, suficiente para eliminar barreiras sociais. Os diferentes campos analisados indicaram que autonomia, acesso e participação resultam da interação entre recursos, pessoas, práticas profissionais, políticas e ambientes.

Convergências: autonomia, participação e mediação sociotécnica

Apesar da diversidade de contextos, desenhos metodológicos e públicos investigados, os estudos convergem ao associar a contribuição da TA à ampliação das possibilidades de ação e participação (Nunes, Silva e Santos, 2022; Borges e Mendes, 2024; Roscoche *et al.*, 2024; Almeida *et al.*, 2025).

Esses resultados não são equivalentes em desenho ou alcance, mas convergem na maneira como descrevem a função da TA. O benefício atribuído à tecnologia não está apenas em compensar uma limitação corporal; está em reduzir barreiras entre a pessoa e uma atividade. Essa perspectiva também aparece na acessibilidade digital, na qual leitores de tela, legendas, tradução em língua de sinais e interfaces compatíveis adquirem relevância porque permitem interação com conteúdos e serviços que

estruturam a vida educacional, cultural e informacional (Nakano, 2022; Grigorio, Araújo e Carigé Júnior, 2024; Marinho e Rocha, 2024).

A comparação entre essas áreas reforça uma compreensão sociotécnica da inclusão. Um mesmo recurso pode ser eficaz em determinado contexto e insuficiente em outro, dependendo de formação, desenho, disponibilidade, suporte, preferências do usuário e características da tarefa. Os achados sobre dispositivos móveis são particularmente ilustrativos: aplicativos concebidos para o público geral podem exercer função assistiva quando ampliam o desempenho de pessoas com baixa visão, enquanto uma plataforma criada com finalidade educacional pode permanecer excludente se não puder ser operada com tecnologias assistivas (Nakano, 2022; Borges e Mendes, 2024).

Limites estruturais: formação, infraestrutura e continuidade institucional

A primeira limitação recorrente é a formação profissional. Na educação infantil, Almeida et al. (2025) associaram dificuldades de uso e integração de TA a lacunas de formação, resistência ou insegurança diante de novas ferramentas, sobrecarga de trabalho e necessidade de suporte pedagógico. No ensino superior, o estudo do Acre ressaltou a importância de cursos de capacitação e do apoio especializado para que a acessibilidade não dependa exclusivamente da iniciativa individual de professores e colegas (Nunes, Silva e Santos, 2022). No ambiente digital, o conhecimento sobre acessibilidade, usabilidade e desenho universal foi apresentado como requisito para equipes envolvidas na construção e gestão de plataformas (Nakano, 2022).

A segunda limitação é material e institucional. Escolas com poucos recursos, conectividade limitada ou dificuldades de manutenção têm menor capacidade de incorporar tecnologias ao cotidiano pedagógico (Almeida *et al.*, 2025). No nível das políticas, programas de implantação de tecnologias digitais podem ampliar a infraestrutura, mas a literatura alerta que o equipamento precisa ser acompanhado por formação, manutenção e integração às práticas educacionais (Fernandes *et al.*, 2021). Essa mesma necessidade de continuidade aparece no financiamento da pesquisa em TA, marcado por períodos de interrupção e retomada (Manzini, 2025).

A articulação desses achados permitiu distinguir acesso nominal de acesso efetivo. Uma instituição pode possuir computadores, laboratório, site, plataforma ou aplicativo e, ainda assim, manter barreiras se faltarem conectividade, recursos de acessibilidade, capacitação ou suporte. Esse problema é especialmente visível nos ambientes digitais: conformidade parcial ou presença online não asseguram navegabilidade, compreensão ou participação. A acessibilidade precisa ser incorporada ao processo de desenvolvimento e avaliada também pela experiência de uso (Nakano, 2022; Marinho e Rocha, 2024).

Contradições entre oferta tecnológica e inclusão efetiva

Uma contradição transversal à literatura analisada consiste na tendência de mensurar a inclusão com base na oferta de tecnologia. No campo educacional, políticas centradas na distribuição de equipamentos e na capacitação estritamente técnica podem desconsiderar o uso crítico e a relação cotidiana entre professores, estudantes e recursos digitais (Fernandes *et al.*, 2021). Esse problema dialoga com os estudos sobre TA em sala de aula, nos quais os benefícios dependem da adequação às necessidades específicas, da mediação docente e da integração curricular (Almeida *et al.*, 2025). Assim, a disponibilidade constitui condição relevante, mas não equivale à apropriação efetiva da tecnologia.

Contradição semelhante aparece nos espaços culturais e informacionais. A existência de uma exposição online amplia potencialmente o alcance de um museu, mas pode reproduzir novas barreiras quando a navegação, os recursos assistivos e a experiência das pessoas com deficiência não são considerados. A crítica da literatura museal à predominância de abordagens técnicas sugere que a avaliação de acessibilidade deve incluir a experiência dos visitantes e sua participação como sujeitos do processo, e não apenas a presença de funcionalidades previstas em diretrizes (Marinho e Rocha, 2024).

No desenvolvimento de software, a catalogação de requisitos para pessoas com deficiência auditiva ou surdez demonstra que a inclusão exige especificação concreta de funcionalidades e atributos de qualidade. Tradução em língua de sinais, legendas, representações visuais e controle de exibição precisam ser planejados como requisitos do sistema. Entretanto, a revisão de Grigorio, Araújo e Carigé Júnior (2024) reconheceu que a literatura disponível não esgota os requisitos possíveis e que novas tecnologias podem exigir atualizações sucessivas. A acessibilidade, portanto, é um processo de desenvolvimento contínuo, e não uma propriedade fixa obtida uma única vez.

A IA torna esse desafio ainda mais evidente. Sistemas adaptativos podem ampliar personalização e mediação, mas a sofisticação técnica não garante acessibilidade. Avaliações automatizadas podem não captar a experiência situada do usuário, e decisões de personalização podem reduzir previsibilidade ou controle quando são impostas pelo sistema. Além disso, custos, infraestrutura e privacidade afetam a possibilidade de adoção. A literatura consultada, portanto, sustenta uma posição prudente: a IA deve ser avaliada pelo efeito que produz na participação dos usuários, e não apenas pelo grau de inovação incorporado à solução (Magela, 2026).

Heterogeneidade das evidências e limites da síntese narrativa

As fontes reunidas nesta revisão possuem desenhos metodológicos distintos e respondem a perguntas diferentes. Há estudos empíricos com participantes, como a investigação sobre dispositivos móveis para baixa visão e a validação de tecnologia em saúde (Borges e Mendes, 2024; Roscoche *et al.*, 2024); análises documentais de políticas e financiamento (Fernandes *et*

al., 2021; Manzini, 2025); estudo qualitativo com dados documentais e entrevistas sobre apoio institucional (Nunes, Silva e Santos, 2022); e diferentes modalidades de revisão da literatura (Nakano, 2022; Grigorio, Araújo e Carigé Júnior, 2024; Marinho e Rocha, 2024; Almeida *et al.*, 2025; Magela, 2026).

Essa heterogeneidade é compatível com o objetivo exploratório da revisão narrativa, mas exige cautela na interpretação das conclusões. Os resultados não devem ser interpretados como estimativas de magnitude de efeito, prevalência ou superioridade de uma tecnologia. A contribuição da síntese está em identificar padrões de argumentação e problemas que surgem em contextos diferentes. Entre esses padrões estão a valorização da autonomia e da participação, a necessidade de formação, a importância de integrar acessibilidade ao desenho dos recursos e a insuficiência de políticas baseadas exclusivamente na oferta material.

Também é necessário reconhecer que a seleção narrativa não pretendeu representar toda a produção brasileira sobre TA. Consequentemente, expressões de ausência ou escassez devem ser entendidas em relação ao conjunto consultado. Nesse conjunto, observou-se presença recorrente de trabalhos sobre deficiência visual, enquanto outras condições apareceram com menor frequência. A mesma assimetria foi registrada na revisão sobre IA e acessibilidade, que identificou concentração de aplicações voltadas à deficiência visual (Magela, 2026). Portanto, a ampliação de investigações envolvendo diferentes perfis de usuários permanece pertinente, mas não se pode inferir, a partir desta revisão, a distribuição quantitativa de toda a literatura nacional.

Lacunas e perspectivas de pesquisa e implementação

As lacunas identificadas são de naturezas distintas. No campo museal, a experiência de visitantes com deficiência em exposições online e sua participação como protagonistas permanecem pouco exploradas no recorte revisado (Marinho e Rocha, 2024). Na engenharia de software, a baixa proporção de estudos selecionados sobre requisitos para pessoas com deficiência auditiva ou surdez indica espaço para aprofundar a identificação e a atualização de requisitos diante da evolução tecnológica (Grigorio, Araújo e Carigé Júnior, 2024). No campo educacional, permanecem desafios de formação e de integração significativa dos recursos às práticas pedagógicas (Fernandes *et al.*, 2021; Almeida *et al.*, 2025).

No conjunto de publicações consultadas, os estudos longitudinais voltados ao acompanhamento, por períodos extensos, dos efeitos da TA sobre permanência educacional, participação laboral, autonomia e qualidade de vida foram pouco representados. Houve evidências contextuais importantes, como os dados históricos de permanência e evasão na UFAC, mas a diversidade de contextos sugere a utilidade de pesquisas que acompanhem trajetórias de uso e incorporação de tecnologias ao longo do tempo (Nunes, Silva e Santos, 2022). Essa recomendação deve ser

entendida como uma agenda derivada do conjunto analisado, e não como afirmação de inexistência de pesquisas fora dele.

Outra perspectiva diz respeito à participação dos usuários. Os estudos de saúde e de dispositivos móveis demonstraram o valor de investigar práticas reais e avaliações das próprias pessoas com deficiência, enquanto a literatura museal ressaltou a necessidade de protagonismo na produção de conhecimento e no desenvolvimento de experiências acessíveis (Borges e Mendes, 2024; Marinho e Rocha, 2024; Roscoche *et al.*, 2024). Em tecnologias emergentes, esse princípio ganha importância adicional, pois sistemas adaptativos podem tomar decisões sobre a interação do usuário. A participação no design, na validação e na avaliação de acessibilidade constitui, portanto, um caminho para aproximar inovação técnica e necessidades concretas (Magela, 2026).

Por fim, o conjunto analisado sugere que pesquisa, formação e política pública precisam operar de forma articulada. O financiamento descontínuo limita a sustentação de agendas de desenvolvimento; a oferta de equipamentos sem apropriação pedagógica reduz o impacto educacional; e plataformas sem acessibilidade incorporada restringem o acesso mesmo quando o conteúdo está formalmente disponível (Fernandes *et al.*, 2021; Nakano, 2022; Manzini, 2025). A consolidação da TA como instrumento de inclusão depende, portanto, menos de uma solução tecnológica única e mais da continuidade de condições sociais, profissionais e institucionais que tornem o recurso utilizável e significativo.

Implicações para desenho, formação e avaliação da TA

A leitura integrada dos estudos permitiu derivar implicações práticas para o desenvolvimento e a implementação de TA. A primeira é a necessidade de incorporar acessibilidade desde a concepção dos recursos. Em ambientes educacionais e informacionais, adaptações tardias tendem a depender de soluções pontuais e da iniciativa de profissionais específicos. A literatura sobre acessibilidade web sustentou que análise, design, desenvolvimento e implementação devem considerar previamente diferentes formas de interação, enquanto a revisão de requisitos para pessoas com deficiência auditiva ou surdez indicou que funcionalidades acessíveis precisam ser especificadas no próprio projeto do software (Nakano, 2022; Grigorio, Araújo e Carigé Júnior, 2024). Essa lógica reduz a distância entre disponibilizar uma tecnologia e torná-la efetivamente utilizável.

A segunda implicação é tratar a formação profissional como processo contínuo e institucional, e não apenas como treinamento pontual para operar um equipamento. No campo educacional, a literatura identificada associou melhores condições de inclusão à capacidade de relacionar o recurso às necessidades dos estudantes, às estratégias pedagógicas e à adaptação curricular (Almeida *et al.*, 2025). O estudo sobre a UFAC destacou que núcleos de apoio e ações de capacitação podem estruturar respostas institucionais mais estáveis, enquanto a análise de políticas educacionais

alertou para os limites de formações reduzidas à instrumentalização técnica (Fernandes *et al.*, 2021; Nunes, Silva e Santos, 2022). Em ambientes digitais, o conhecimento sobre acessibilidade, usabilidade e desenho universal também precisa integrar a atuação de equipes multidisciplinares (Nakano, 2022).

A terceira implicação refere-se aos critérios de avaliação. A quantidade de equipamentos distribuídos, a existência de um site ou a conformidade automática com determinados requisitos não informam, isoladamente, se houve ampliação de participação. Estudos empíricos que compuseram o corpus desta revisão e trataram de pessoas com deficiência mostraram a relevância de observar tarefas realizadas, combinações de recursos, facilidade de acesso, autonomia percebida e adequação do conteúdo (Borges e Mendes, 2024; Roscoche *et al.*, 2024). A literatura museal acrescentou que a experiência do visitante deve integrar a análise de acessibilidade, e a discussão sobre IA alerta que avaliações automatizadas podem deixar de captar dificuldades reais em interfaces dinâmicas (Marinho e Rocha, 2024; Magela, 2026). Assim, a avaliação da TA se beneficia de indicadores funcionais e experienciais, além de medidas estritamente técnicas.

Por fim, os estudos analisados indicaram que a sustentabilidade das soluções depende da articulação entre desenvolvimento, financiamento e implementação. Recursos criados em pesquisa ou adquiridos por políticas públicas precisam encontrar condições de manutenção, atualização e incorporação às instituições. A irregularidade do financiamento identificada na política de TA e a descontinuidade apontada em programas de tecnologia educacional evidenciam que inovação sem continuidade pode produzir iniciativas fragmentadas (Fernandes *et al.*, 2021; Manzini, 2025). Esse aspecto torna especialmente relevante aproximar pesquisadores, gestores, profissionais e usuários, de modo que decisões de investimento e desenho tecnológico sejam orientadas por problemas de participação efetivamente vivenciados.

A análise conjunta também permitiu distinguir três níveis que frequentemente aparecem sobrepostos no debate sobre inclusão: disponibilidade, acessibilidade e apropriação. A disponibilidade corresponde à existência do recurso, serviço ou infraestrutura; a acessibilidade diz respeito às condições que permitem sua utilização por pessoas com diferentes necessidades; e a apropriação envolve a incorporação do recurso às práticas reais de estudo, trabalho, mobilidade, cuidado ou participação cultural. No campo educacional, os estudos analisados mostraram que equipamentos podem estar disponíveis e, ainda assim, permanecer pouco integrados às práticas pedagógicas; as pesquisas sobre ambientes digitais indicaram que conteúdos online podem existir sem oferecer condições adequadas de navegação; e os estudos sobre dispositivos móveis demonstraram que a função assistiva se consolida quando o recurso é incorporado a tarefas concretas do cotidiano (Fernandes *et al.*, 2021; Nakano, 2022; Borges e

Mendes, 2024). Essa distinção ajuda a evitar que a presença tecnológica seja tomada, isoladamente, como evidência de inclusão.

A participação do usuário atravessa esses três níveis. Quando necessidades e experiências são consideradas apenas depois da implementação, aumenta a possibilidade de adaptações fragmentadas e de soluções tecnicamente compatíveis, mas pouco adequadas à atividade pretendida. A literatura que tratou de museus enfatizou o protagonismo das pessoas com deficiência na compreensão da experiência online; o estudo sobre tecnologia em saúde demonstrou a utilidade de validar conteúdo e acesso diretamente com o público-alvo; e a discussão sobre IA evidenciou que a personalização automática não deve substituir controle, previsibilidade e avaliação situada do uso (Marinho e Rocha, 2024; Roscoche *et al.*, 2024; Magela, 2026). Em termos de desenvolvimento, isso desloca a pergunta de “qual tecnologia deve ser oferecida?” para “em quais condições esse recurso amplia a participação da pessoa em uma atividade relevante?”. Essa mudança de foco é coerente com a compreensão de TA como mediação contextual e ajuda a integrar, em um mesmo quadro interpretativo, os achados educacionais, digitais, de saúde e de políticas públicas reunidos nesta revisão.

CONCLUSÃO

A literatura acadêmica analisada caracterizou a TA como um campo interdisciplinar voltado à redução de barreiras e à ampliação da participação de pessoas com deficiência em atividades educacionais, informacionais, cotidianas, culturais e de saúde. A resposta à questão desta revisão, portanto, não se limita à identificação de dispositivos: a TA é compreendida predominantemente como mediação entre as necessidades dos usuários, as atividades realizadas e os contextos de participação.

Os estudos consultados indicaram contribuições da TA para a comunicação e a aprendizagem de estudantes com TEA, a permanência educacional e o acesso a materiais por estudantes com deficiência visual, a navegação em ambientes digitais, a realização de atividades de vida diária, a mobilidade e o acesso a informações em saúde. Entretanto, tais contribuições dependem de condições complementares, entre as quais se destacam a formação de professores e desenvolvedores, a disponibilidade de infraestrutura e conectividade, a incorporação da acessibilidade ao design, o apoio institucional e a continuidade de políticas e mecanismos de financiamento.

A revisão também evidenciou que oferta tecnológica e inclusão efetiva não são equivalentes. A distribuição de equipamentos, a publicação de sites, a disponibilização de plataformas ou a adoção de sistemas baseados em IA podem manter ou produzir barreiras quando não são consideradas as práticas pedagógicas, os requisitos de acessibilidade, a experiência dos usuários e as condições socioeconômicas de acesso. A literatura sobre museus, software e IA reforçou, portanto, a necessidade de

incorporar a acessibilidade desde a concepção das soluções e de avaliar seu funcionamento em situações reais de uso.

A partir dessa síntese, pesquisas futuras podem aprofundar experiências de usuários pouco representadas no conjunto consultado, acompanhar efeitos da TA ao longo do tempo e ampliar a participação de pessoas com deficiência na definição de requisitos, no design e na avaliação das tecnologias. No plano institucional, os achados sustentam a importância de articular inovação, formação profissional, acessibilidade digital e continuidade de políticas públicas para que os recursos assistivos se convertam em participação social efetiva.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Tharcila de Abreu et al. A inclusão de alunos com transtorno do espectro autista na educação infantil por meio de tecnologias assistivas: uma revisão de literatura. Brasil, 1 dez. 2025. ISSN 2764-1368. DOI 10.5281/ZENODO.17781502. Disponível em: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.17781502>. Acesso em: 5 maio 2026.

BORGES, Wanessa Ferreira; e MENDES, Eniceia Gonçalves. Tecnologia assistiva e baixa visão: apps e recursos de acessibilidade em dispositivos móveis. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, [s. l.], v. 32, p. e3746, 2024. ISSN 2526-8910. DOI 10.1590/2526-8910.ctoao288437461.

FERNANDES, Fabiana Parpinelli Gonçalves; AMADEU, Claudia Vicci; SILVA, Renan Antônio Da; e NASCIMENTO, Lilian Cristina Gomes Do. Políticas públicas educacionais de tecnologias digitais: revisão bibliográfica e pesquisa documental. **REVISTA ELETRÔNICA PESQUISEDEUCA**, [s. l.], v. 13, n. 29, p. 159–176, 21 mar. 2021. ISSN 2177-1626. DOI 10.58422/repesq.2021.e1104.

GRIGORIO, Claudinei J. Da S.; ARAÚJO, Juan V. M. De; e CARIGÉ JÚNIOR, Rui S. Requisitos de Software para Pessoas com Deficiência Auditiva ou Surdez: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *In: Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*, 2024, Brasil. **Anais da XXIV Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE 2024)**. Brasil: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 5 nov. 2024. p. 159–168. DOI 10.5753/erbase.2024.4454. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/33887>. Acesso em: 5 maio 2026.

LIMA, Camila Nunes de; PIRETT, Christiane Nery Freire; PORTILHO, Isabella Lopes Nonato Mundim; e RESENDE, Mariana Dias de. **Guia do Artigo Acadêmico: passo a passo para redação de um artigo científico**. Irati, PR: Editora Pasteur, 22 mar. 2022. ISBN 978-65-81549-10-7.

MAGELA, Patrick Tadeu Souza. **Utilização da Inteligência Artificial em Tecnologias Assistivas para Promoção da Acessibilidade Digital: revisão narrativa**. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 2026. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/8850>.

MANZINI, Eduardo José. Políticas Públicas e Tecnologia Assistiva: um Estudo com Foco no Financiamento Governamental. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Brasil, v. 31, p. e0231, 2025. ISSN 1980-5470, 1413-6538. DOI 10.1590/1980-54702025v31e0231.

MARINHO, Letícia Carvalho De Mattos; e ROCHA, Jessica Norberto. ACESSIBILIDADE, PESSOAS COM DEFICIÊNCIA, MUSEUS E EXPOSIÇÕES ON-LINE: TENDÊNCIAS EM UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Brasil, v. 29, e-51471, 2024. ISSN 1981-5344, 1413-9936. DOI 10.1590/1981-5344/51471.

NAKANO, Natalia. Acessibilidade web no ensino a distância na ciência da informação: uma revisão sistemática da literatura brasileira na BRAPCI. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, Brasil, v. 11, p. 1, 1 jun. 2022. ISSN 2237-826X. DOI 10.5380/atoz.v11i0.81992.

NUNES, Ingrath Narrayany Da Costa; SILVA, Carlos Eduardo Da; e SANTOS, Bianca Martins. Inclusão e diversidade: panorama sobre o apoio a estudantes com deficiência visual no Acre. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 054–082, 23 jun. 2022. ISSN 1984-3178. DOI 10.5965/198431781722021054.

ROSCOCHE, Kariane Gomes Cezario; OLIVEIRA, Paula Marciana Pinheiro De; GRIMALDI, Monaliza Ribeiro Mariano; e AGUIAR, Adriana Sousa Carvalho De. VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA MÃES E PAIS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: ENFOQUE NA INTRODUÇÃO ALIMENTAR DO LACTENTE. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Brasil, v. 30, p. e0998, 2024. ISSN 1980-5470, 1413-6538. DOI 10.1590/1980-54702024v30e0998.