RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O
Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 08/09/2026 | aceito: 11/09/2026 | publicação: 14/09/2026

Tecnologia assistiva na Educação Especial: recursos e indicações

Assistive technology in Special Education: resources and indications

Tecnología de apoyo en la Educación Especial: recursos e indicaciones

Ana Maria Pereira do Nascimento; Aparecida Teodoro da Silva; Delice Gonçalves da Silva; Érica Nascimento Lopes; Iracy Souza Lopes; Iveuda Maria dos Santos; Jucilene Alves De Campos; Kelly Regina Antunes de Souza Silva; Raylla Trindade da Silva; Shirley Terezinha Lino Gama

Resumo:
A tecnologia assistiva reúne recursos, estratégias, metodologias e serviços destinados a ampliar a funcionalidade, a autonomia e a participação de pessoas com deficiência. No contexto da Educação Especial, sua utilização pode favorecer o acesso ao currículo, a comunicação, a leitura, a escrita, a mobilidade e a interação social. Este trabalho objetiva analisar a importância da tecnologia assistiva na educação inclusiva, identificando seus principais recursos, indicações educacionais, critérios de seleção e desafios de aplicação no ambiente escolar. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, fundamentada em publicações nacionais divulgadas entre 2022 e 2026. Foram selecionados artigos e livros relacionados à tecnologia assistiva, à Educação Especial, à acessibilidade, à Comunicação Aumentativa e Alternativa e ao Desenho Universal para Aprendizagem. Os resultados indicam que leitores de tela, materiais multiformato, aplicativos acessíveis, sistemas de comunicação, recursos táteis e dispositivos de acesso ao computador podem reduzir diferentes barreiras educacionais. Entretanto, sua efetividade depende de avaliação individualizada, planejamento pedagógico, formação profissional, infraestrutura e acompanhamento contínuo. Conclui-se que a tecnologia assistiva deve integrar uma proposta educacional inclusiva centrada nas necessidades, potencialidades e formas de participação de cada estudante.

Palavras-chave:
Acessibilidade. Educação Especial. Educação inclusiva. Recursos pedagógicos. Tecnologia assistiva.

Abstract:
Assistive technology encompasses resources, strategies, methodologies, and services intended to enhance the functionality, autonomy, and participation of people with disabilities. In Special Education, its use can foster access to the curriculum, communication, reading, writing, mobility, and social interaction. This study aims to analyze the importance of assistive technology in inclusive education by identifying its main resources, educational indications, selection criteria, and challenges of application in the school environment. It is a qualitative, exploratory-descriptive bibliographic study based on Brazilian publications issued between 2022 and 2026. Articles and books related to assistive technology, Special Education, accessibility, Augmentative and Alternative Communication, and Universal Design for Learning were selected. The results indicate that screen readers, multi-format materials, accessible applications, communication systems, tactile resources, and computer-access devices can reduce different educational barriers. However, their effectiveness depends on individualized assessment, pedagogical planning, professional training, infrastructure, and continuous monitoring. It is concluded that assistive technology should be part of an inclusive educational proposal centered on each student's needs, potential, and forms of participation.

Keywords:

Accessibility. Special Education. Inclusive education. Pedagogical resources. Assistive technology.

Resumen:
La tecnología de apoyo reúne recursos, estrategias, metodologías y servicios destinados a ampliar la funcionalidad, la autonomía y la participación de las personas con discapacidad. En el contexto de la Educación Especial, su utilización puede favorecer el acceso al currículo, la comunicación, la lectura, la escritura, la movilidad y la interacción social. Este trabajo tiene como objetivo analizar la importancia de la tecnología de apoyo en la educación inclusiva, identificando sus principales recursos, indicaciones educativas, criterios de selección y desafíos de aplicación en el entorno escolar. Se trata de una investigación bibliográfica, de enfoque cualitativo y carácter exploratorio-descriptivo, fundamentada en publicaciones brasileñas divulgadas entre 2022 y 2026. Se seleccionaron artículos y libros relacionados con la tecnología de apoyo, la Educación Especial, la accesibilidad, la Comunicación Aumentativa y Alternativa y el Diseño Universal para el Aprendizaje. Los resultados indican que los lectores de pantalla, los materiales multiformato, las aplicaciones accesibles, los sistemas de comunicación, los recursos táctiles y los dispositivos de acceso al ordenador pueden reducir diferentes barreras educativas. Sin embargo, su eficacia depende de la evaluación individualizada, la planificación pedagógica, la formación profesional, la infraestructura y el seguimiento continuo. Se concluye que la tecnología de apoyo debe integrar una propuesta educativa inclusiva centrada en las necesidades, potencialidades y formas de participación de cada estudiante.

Palabras clave:
Accesibilidad. Educación Especial. Educación inclusiva. Recursos pedagógicos. Tecnología de apoyo.

1 Introdução

A Educação Especial na perspectiva inclusiva procura assegurar que estudantes com deficiência tenham acesso ao ensino, permaneçam na escola e participem das atividades curriculares em condições de equidade. Tal compromisso não se resume à matrícula em uma classe comum, pois requer a identificação das barreiras que dificultam a comunicação, a mobilidade, a compreensão dos conteúdos e a expressão dos conhecimentos. Conte e Habowski (2022) relacionam a inclusão à construção de experiências educacionais que acolham as diferenças e favoreçam aprendizagens coletivas. Nessa direção, Ribeiro et al. (2023) reconhecem que os recursos assistivos podem ampliar a participação acadêmica e social dos educandos.

A tecnologia assistiva ocupa lugar importante nesse processo porque abrange recursos, serviços, metodologias e estratégias capazes de favorecer a funcionalidade e a autonomia. Seu emprego no ambiente educacional pode envolver desde adaptações simples, como engrossadores de lápis, pranchas de comunicação e materiais táteis, até dispositivos digitais,

leitores de tela, teclados adaptados e sistemas controlados pelo olhar. Araújo, Marcelino e Martins (2025) mostram que esses recursos podem apoiar atividades de escrita, comunicação, aprendizagem e lazer. Heidmann, Ferrão e Guedes (2026), por sua vez, demonstram que soluções digitais acessíveis também podem facilitar o ensino de componentes curriculares específicos para estudantes surdos.

A diversidade dos recursos disponíveis exige que sua escolha esteja relacionada às necessidades funcionais e aos objetivos pedagógicos de cada aluno. Um dispositivo sofisticado não se torna adequado apenas por apresentar recursos tecnológicos avançados. Ele precisa ser compreensível, acessível, confortável e compatível com as tarefas que o estudante deseja ou necessita realizar. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) aproximam a tecnologia assistiva do planejamento orientado pelo Desenho Universal para Aprendizagem, enquanto Massaro e Cunha (2025) demonstram que a Comunicação Aumentativa e Alternativa pode ampliar as formas de acesso à informação, expressão e participação nas práticas escolares.

A realização deste trabalho justifica-se pela necessidade de compreender como os recursos assistivos podem ser selecionados e utilizados sem reduzir o estudante a um diagnóstico ou transformar a tecnologia em solução isolada. Muitas escolas possuem dificuldades de infraestrutura, formação profissional e acompanhamento dos equipamentos disponibilizados. Além disso, um recurso indicado sem a participação do aluno pode ser abandonado ou empregado apenas em momentos específicos, sem integração ao currículo. Pereira, Braz e Gonçalves (2024) identificam uma quantidade reduzida de investigações aplicadas ao contexto da Educação Física escolar, ao passo que Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) encontram diferenças na formação profissional sobre o tema. Diante disso, pergunta-se: de que maneira os recursos de tecnologia assistiva podem ser indicados e aplicados para ampliar a participação e a aprendizagem dos estudantes da Educação Especial?

O objetivo geral consiste em analisar as contribuições da tecnologia assistiva para a inclusão escolar, com ênfase nos recursos disponíveis e em suas indicações educacionais. Como objetivos específicos, pretende-se compreender a relação entre Educação Especial, inclusão e acessibilidade; caracterizar o conceito, a importância e o público beneficiado pela tecnologia assistiva; identificar recursos aplicáveis a diferentes necessidades; discutir critérios para sua seleção e utilização pedagógica; e examinar desafios e possibilidades presentes no cotidiano escolar. Esses propósitos consideram a tecnologia como parte de um conjunto mais amplo de ações pedagógicas e institucionais.

Metodologicamente, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica, qualitativa, exploratória e descritiva. As buscas consideraram os descritores “tecnologia assistiva”,

"Educação Especial", "educação inclusiva", "acessibilidade", "Comunicação Aumentativa e Alternativa", "recursos pedagógicos acessíveis" e "Desenho Universal para Aprendizagem", empregados isoladamente e em diferentes combinações. Foram incluídas publicações nacionais, disponíveis integralmente, divulgadas entre 2022 e 2026 e relacionadas diretamente aos objetivos do trabalho. Excluíram-se materiais duplicados, publicações anteriores ao recorte temporal, textos sem identificação de autoria, produções sem acesso ao conteúdo completo e trabalhos que apenas mencionavam a tecnologia assistiva sem discutir sua aplicação educacional. Após a seleção, realizou-se leitura interpretativa e organização temática das contribuições encontradas.

2 Educação Especial e inclusão escolar

A Educação Especial integra o direito à escolarização e deve articular apoios que permitam ao estudante participar das experiências desenvolvidas na classe comum. A presença física na escola representa somente uma dimensão desse processo. Conte e Habowski (2022) compreendem a inclusão como uma prática de reconhecimento das diferenças, baseada na convivência e na construção coletiva do conhecimento. Na mesma direção, Pereira, Braz e Gonçalves (2024) observam que barreiras de infraestrutura, formação e organização pedagógica ainda limitam a participação de estudantes que compõem o público da Educação Especial. Portanto, incluir requer mudanças nas condições de ensino, e não apenas a adaptação do aluno a uma estrutura previamente estabelecida.

A primeira corresponde às condições que possibilitam o acesso seguro e autônomo aos espaços, informações, materiais, comunicações e atividades; a segunda envolve pertencimento, interação, aprendizagem e participação nas decisões escolares. Ribeiro et al. (2023) relacionam os recursos assistivos à redução de obstáculos enfrentados por estudantes com características físicas, sensoriais, intelectuais ou comunicacionais distintas. Entretanto, Moreira e Walter (2024) permitem compreender que a acessibilidade precisa considerar o modo particular pelo qual cada criança reconhece objetos, organiza referências e estabelece contato com o ambiente. Assim, uma adaptação adequada não parte somente da categoria de deficiência, mas da observação das formas concretas de interação do educando.

Freitas, Werner e Ceccim (2025) apresentam o livro multiformato como possibilidade de acesso à leitura por meio de recursos combinados, o que amplia a experiência para estudantes com diferentes necessidades. Massaro e Cunha (2025) aproximam essa flexibilidade do Desenho Universal para Aprendizagem e da Comunicação Aumentativa e Alternativa. Essa

articulação rompe com a ideia de uma atividade única, realizada da mesma maneira por todos. O objetivo pedagógico permanece comum, mas os meios de participação podem variar de acordo com as características da turma.

Quando um estudante não utiliza a fala oral de maneira funcional, sua ausência de resposta não pode ser interpretada automaticamente como falta de compreensão ou interesse. Borges e Lourenço (2023) atribuem aos parceiros de comunicação um papel decisivo na implementação dos sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa. Massaro (2026) também demonstra que o uso planejado de apoios comunicacionais na pré-escola pode favorecer a expressão, a interação e a participação. Isso exige tempo de espera, oportunidades reais de escolha e interlocutores preparados para reconhecer gestos, símbolos, vocalizações e outras formas legítimas de linguagem.

Gomes et al. (2024) identificam contribuições de sistemas de comunicação e ferramentas de organização para a previsibilidade das rotinas, a redução da ansiedade e o desenvolvimento das interações. Lazzarini e Elias (2022) discutem o uso de histórias sociais como recurso de apoio à compreensão de situações cotidianas. Tais estratégias ganham valor quando respondem a uma necessidade observada e preservam a singularidade do estudante. Não devem servir para impor comportamentos padronizados nem substituir o vínculo humano construído com colegas e educadores.

Para alunos surdos, o acesso ao conteúdo depende da presença de recursos visuais, Libras, legendas e materiais que não subordinem toda a aprendizagem à oralidade. Heidmann, Ferrão e Guedes (2026) apresentam uma solução assistiva voltada ao ensino de Física para esse público, demonstrando que a acessibilidade precisa alcançar as diversas áreas curriculares. Para crianças com deficiência múltipla sensorial visual, Moreira e Walter (2024) indicam a relevância de objetos concretos e referências táteis associados às atividades. Em ambos os casos, o apoio deve favorecer a compreensão do conteúdo, e não apenas tornar o material visualmente diferente.

O AEE pode colaborar com a avaliação das necessidades, a elaboração de materiais e a orientação aos professores da classe comum. Contudo, a responsabilidade pela inclusão não pode ser transferida exclusivamente a esse serviço. Araújo, Marcelino e Martins (2025) ressaltam a contribuição de equipes multidisciplinares na seleção e no acompanhamento de recursos para estudantes com comprometimentos motores. Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) mostram que a formação sobre tecnologia assistiva envolve áreas diversas, como mobilidade, acessibilidade, desenho universal, órteses e comunicação alternativa. A cooperação

entre profissionais permite combinar conhecimentos sem fragmentar o estudante em atendimentos desconectados.

Contudo, a decisão pedagógica deve incluir o próprio estudante sempre que possível. Moreira et al. (2022) demonstram que a produção de materiais audiovisuais pode aproximar comunicação, Educação Especial e atividades coletivas. Borges e Lourenço (2023) acrescentam que familiares, professores, colegas e demais profissionais podem atuar como parceiros comunicativos. Essa rede torna-se relevante quando compartilha informações e objetivos, sem retirar da criança ou do adolescente o direito de fazer escolhas e expressar recusas.

Não existe coerência em oferecer recursos acessíveis durante as aulas e retirar esses apoios no momento de verificar a aprendizagem. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) defendem formas diversificadas de acesso ao conteúdo e de expressão dos conhecimentos, enquanto Massaro e Cunha (2025) associam a flexibilidade pedagógica à remoção de barreiras. Desse modo, o estudante pode responder oralmente, utilizar símbolos, digitar, indicar alternativas, produzir registros visuais ou recorrer a um dispositivo de comunicação, desde que o instrumento permita verificar a habilidade proposta.

3 Tecnologia assistiva na Educação Especial: conceito, importância e público-alvo

A tecnologia assistiva pode ser compreendida como uma área interdisciplinar dedicada à ampliação da funcionalidade, da autonomia e da participação das pessoas com deficiência. Não se limita a aparelhos eletrônicos nem pressupõe alto custo. Conte e Habowski (2022) relacionam seu emprego educacional ao reconhecimento das diferenças e à criação de condições para aprendizagens compartilhadas. Araújo, Marcelino e Martins (2025) incluem nesse campo recursos destinados à escrita, comunicação, educação e lazer. Assim, uma prancha de símbolos, um suporte para lápis, um teclado adaptado ou um software de leitura podem cumprir função assistiva quando removem uma barreira concreta.

Um computador utilizado por todos para pesquisar determinado conteúdo constitui tecnologia educacional. Esse mesmo equipamento, associado a um leitor de tela ou a um sistema de acesso pelo olhar, assume função assistiva para o estudante que depende desse apoio. Ribeiro et al. (2023) apresentam diferentes recursos capazes de favorecer o acesso e a participação de alunos com deficiência. Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) demonstram que o campo abrange comunicação alternativa, mobilidade, acessibilidade, desenho universal, próteses, órteses e produtos voltados às atividades cotidianas. A finalidade de uso, portanto, ajuda a definir o caráter assistivo do recurso.

Uma pessoa pode compreender uma questão, mas não conseguir registrar a resposta com lápis; outra pode dominar determinado conteúdo, embora não acompanhe um vídeo sem legendas ou Libras. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) articulam recursos assistivos, Comunicação Aumentativa e Alternativa e planejamento universal para diversificar as formas de acesso e expressão. Freitas, Werner e Ceccim (2025) mostram que materiais multiformato também ampliam a experiência de leitura. Em ambos os casos, a adaptação não reduz a exigência pedagógica, mas torna possível demonstrar a aprendizagem.

Estudantes cegos ou com baixa visão podem utilizar leitores de tela, linhas braille, ampliação, contraste, audiodescrição e materiais táteis. Crianças com deficiência múltipla sensorial visual podem necessitar de objetos de referência que antecipem rotinas e atribuam significado às atividades, como explicam Moreira e Walter (2024). Freitas, Werner e Ceccim (2025) acrescentam a importância de combinar formatos de leitura, sons, imagens, elementos táteis e mediação entre pares. A escolha precisa considerar a funcionalidade visual, as experiências prévias, o domínio do braille e as preferências individuais, sem aplicar uma solução única a todo o grupo.

Para estudantes surdos ou com deficiência auditiva, a acessibilidade pode envolver Libras, legendas, transcrição de áudio, sinais luminosos e organização predominantemente visual das informações. Heidmann, Ferrão e Guedes (2026) demonstram a possibilidade de desenvolver um aplicativo assistivo voltado ao ensino de conteúdos de Física para estudantes surdos. Moreira et al. (2022) também reconhecem o valor dos materiais audiovisuais na aproximação entre Educação Especial e comunicação. Esses recursos precisam apresentar correspondência com o conteúdo ensinado, boa legibilidade e sincronização, pois a simples presença de imagens não garante compreensão.

Pessoas com deficiência física ou motora podem depender de adaptações posturais, acionadores, teclados alternativos, ponteiras, rastreamento ocular ou reconhecimento de voz. Araújo, Marcelino e Martins (2025) mostram que o acesso ao computador e os equipamentos controlados pelo olhar aparecem associados à escrita e à comunicação de crianças com paralisia cerebral. Pereira, Braz e Gonçalves (2024) ampliam essa discussão ao abordar estratégias e produtos assistivos nas aulas de Educação Física. O apoio adequado deve reduzir esforço desnecessário e permitir participação segura, sem substituir movimentos que o estudante consegue e deseja realizar de forma independente.

Gomes et al. (2024) relacionam os recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa e as ferramentas de organização a melhorias na comunicação, previsibilidade e interação de alunos autistas. Massaro (2026) concentra-se na inserção desses sistemas na pré-escola, fase

em que as oportunidades comunicativas influenciam a construção de vínculos e aprendizagens. Nesses casos, recursos visuais e digitais não devem ser usados apenas para controlar comportamentos; precisam oferecer possibilidades de escolha, pergunta, comentário, recusa e iniciativa.

Alunos com dislexia, dificuldades persistentes de leitura e escrita ou limitações temporárias também podem utilizar recursos de apoio, embora isso não signifique enquadrá-los automaticamente como público da Educação Especial. Leitura em voz alta, reconhecimento óptico de caracteres, predição de palavras, ditado por voz e reorganização visual do texto podem reduzir barreiras em tarefas específicas. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) sustentam um planejamento com múltiplas formas de acesso e expressão, enquanto Massaro e Cunha (2025) mostram que estratégias inicialmente destinadas a determinados estudantes podem favorecer toda a turma. Essa ampliação precisa preservar a distinção entre acessibilidade, intervenção pedagógica e diagnóstico clínico.

O diagnóstico oferece informações importantes, mas não descreve sozinho o desempenho do aluno em cada situação escolar. Araújo, Marcelino e Martins (2025) ressaltam a necessidade de uma equipe multidisciplinar para compreender demandas específicas. Borges e Lourenço (2023) acrescentam que o êxito dos sistemas comunicacionais depende da preparação dos interlocutores. Dessa forma, a avaliação deve observar tarefas, ambientes, barreiras, habilidades, preferências e pessoas envolvidas. Um recurso só cumpre sua função quando pode ser usado nos contextos reais em que a participação acontece.

4 Recursos de tecnologia assistiva e suas indicações educacionais

Soluções de baixa tecnologia incluem pranchas impressas, cartões de rotina, letras ampliadas, planos inclinados, adaptadores para lápis, engrossadores e objetos de referência. Recursos de alta tecnologia abrangem leitores de tela, aplicativos de comunicação, linhas braille, rastreamento ocular e programas de reconhecimento de voz. Araújo, Marcelino e Martins (2025) mostram que a escolha varia conforme a atividade de escrita, comunicação ou aprendizagem. Moreira e Walter (2024) reforçam que materiais concretos e táteis podem desempenhar papel decisivo para crianças com deficiência múltipla sensorial visual. O valor pedagógico, portanto, não depende do preço ou da sofisticação.

Seu uso é indicado para pessoas que não falam, apresentam fala pouco compreensível ou necessitam de apoio para se comunicar. Borges e Lourenço (2023) explicam que professores, familiares, profissionais e colegas atuam como parceiros importantes nesse processo. Massaro

(2026) acrescenta que a oferta de recursos na pré-escola deve criar oportunidades para a criança iniciar interações e participar das experiências coletivas. A prancha não pode permanecer guardada ou aparecer apenas durante sessões especializadas; precisa acompanhar o estudante nos espaços em que a comunicação ocorre.

Massaro e Cunha (2025) associam a Comunicação Aumentativa e Alternativa ao Desenho Universal para Aprendizagem, pois ambos ampliam possibilidades de receber informações e expressar conhecimentos. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) demonstram que símbolos visuais podem integrar atividades destinadas a toda a turma, sem restringir seu uso ao aluno autista. Essa organização reduz a exposição individual e torna as orientações mais claras. Entretanto, o sistema deve conter vocabulário amplo, capaz de permitir pedidos, recusas, comentários, opiniões e perguntas. Um conjunto restrito a comandos de rotina limita a autonomia comunicativa.

Para estudantes cegos, os recursos mais frequentes incluem leitor de tela, linha braille, máquina braille, audiolivro, descrição oral, audiodescrição e materiais em relevo. Na baixa visão, podem ser indicados lupas, ampliação digital, contraste elevado, iluminação adequada e reorganização do texto. Freitas, Werner e Ceccim (2025) apresentam a leitura multiformato como possibilidade de combinar diferentes linguagens e suportes. Moreira e Walter (2024) chamam atenção para objetos de referência que auxiliam a antecipação e a compreensão de atividades. A indicação deve considerar se o estudante utiliza prioritariamente visão residual, audição, tato ou uma combinação desses canais.

Na surdez, as estratégias incluem vídeos em Libras, legendas, transcrição, sinalização visual e aplicativos que apresentam conteúdos em língua de sinais. Heidmann, Ferrão e Guedes (2026) desenvolvem um recurso voltado à acessibilidade de estudantes surdos no ensino de Física, área marcada por vocabulário conceitual específico. Moreira et al. (2022) aproximam a produção audiovisual da educação e da comunicação acessível. Esses materiais precisam observar clareza visual, qualidade da tradução e correspondência entre os elementos exibidos. Legendas automáticas sem revisão podem apresentar erros e comprometer a compreensão de conceitos científicos.

A deficiência motora pode requerer acionadores, teclado reduzido ou expandido, mouse adaptado, ponteira de cabeça, suporte de punho, mesa acessível, reconhecimento de voz ou controle pelo olhar. Araújo, Marcelino e Martins (2025) identificam o computador controlado pelo olhar como alternativa relacionada à comunicação e o acesso adaptado ao computador como suporte à escrita. Pereira, Braz e Gonçalves (2024) mostram que produtos assistivos também podem favorecer a participação em jogos, esportes e práticas corporais. Antes da

indicação, devem ser analisados postura, fadiga, precisão dos movimentos, segurança e tempo necessário para concluir as tarefas.

Para alunos autistas, agendas visuais, temporizadores, histórias sociais, aplicativos de comunicação e sequências ilustradas podem auxiliar a compreensão de rotinas e transições. Gomes et al. (2024) associam ferramentas de organização à previsibilidade e à redução da ansiedade em atividades escolares. Lazzarini e Elias (2022) examinam o emprego das histórias sociais para apoiar a compreensão de situações e comportamentos contextualizados. Esses instrumentos precisam ser individualizados e revisados conforme o desenvolvimento do estudante. Quando usados rigidamente, podem transformar a rotina em mecanismo de controle; quando empregados com flexibilidade, ajudam a antecipar mudanças e ampliar a independência.

Tabela 1 – Recursos assistivos e indicações educacionais

Necessidade observada	**Recursos possíveis**	**Indicação pedagógica**
Acesso a textos por estudante cego	Leitor de tela, linha braille e audiolivro	Leitura, pesquisa e realização de atividades escritas
Uso funcional da visão residual	Ampliação, lupa, contraste e iluminação adequada	Visualização de textos, imagens e interfaces digitais
Acesso linguístico do estudante surdo	Libras, legendas, transcrição e materiais visuais	Compreensão de aulas, vídeos e conceitos curriculares
Dificuldade de fala funcional	Prancha, cartões, aplicativo de CAA e voz sintetizada	Expressão de escolhas, opiniões, perguntas e respostas
Restrição motora	Acionador, teclado adaptado, reconhecimento de voz e rastreamento ocular	Escrita, navegação digital, comunicação e participação em jogos
Necessidade de previsibilidade	Agenda visual, temporizador e sequência de atividades	Organização da rotina e transição entre tarefas
Dificuldade de leitura e escrita	OCR, texto-voz, ditado e predição de palavras	Acesso ao texto e produção escrita
Deficiência múltipla sensorial	Objetos de referência e materiais táteis	Antecipação, comunicação e compreensão de situações

Fonte: Elaborado com base em Araújo, Marcelino e Martins (2025), Heidmann, Ferrão e Guedes (2026), Massaro (2026), Moreira e Walter (2024).

Hummel, Domaredzki e Costa (2025) defendem a diversificação dos meios de representação e resposta, enquanto Freitas, Werner e Ceccim (2025) valorizam materiais que integrem formatos distintos. Tais soluções não devem realizar a tarefa pelo aluno; devem permitir que ele acesse o conteúdo ou registre seus conhecimentos por uma via compatível com suas condições funcionais. A avaliação precisa verificar a aprendizagem pretendida, e não a limitação que o recurso procura compensar.

Imagens precisam de descrição, vídeos devem oferecer legendas e Libras quando necessário, documentos precisam ser compatíveis com leitores de tela e links devem apresentar identificação clara. Heidmann, Ferrão e Guedes (2026) mostram que a acessibilidade pode ser incorporada a aplicativos voltados a conteúdos curriculares. Ribeiro et al. (2023) ressaltam que os dispositivos móveis e programas de acessibilidade podem ampliar oportunidades educacionais. Contudo, versões digitais inacessíveis apenas transferem para a tela as barreiras existentes no material impresso.

5 Seleção e aplicação da tecnologia assistiva na prática pedagógica inclusiva

O diagnóstico clínico não basta para determinar o recurso, pois pessoas com a mesma condição podem apresentar habilidades, preferências e dificuldades diferentes. Araújo, Marcelino e Martins (2025) defendem a participação de uma equipe multidisciplinar na análise das demandas escolares. Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) evidenciam que a área envolve conhecimentos de acessibilidade, comunicação, mobilidade e desempenho funcional. A observação precisa considerar o que o aluno já faz, quais barreiras enfrenta e em quais ambientes necessita de apoio.

É necessário observar como o educando se posiciona, comunica escolhas, manipula materiais, acompanha explicações e registra respostas. Massaro (2026) demonstra que os sistemas comunicacionais ganham sentido quando integram as experiências da pré-escola. Moreira e Walter (2024) mostram que objetos de referência precisam estar associados às atividades e às vivências da criança. Dessa forma, testar um recurso somente em atendimento individual pode produzir uma impressão incompleta. A sala de aula, o pátio, a biblioteca e outros espaços apresentam exigências diferentes que interferem no uso.

Se a finalidade consiste em responder a questões, o estudante pode utilizar símbolos, teclado adaptado, rastreamento ocular ou resposta oral. Se a intenção é participar de uma leitura coletiva, podem ser empregados materiais táteis, áudio, ampliação ou livro multiformato. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) articulam a tecnologia assistiva ao planejamento flexível, enquanto Freitas, Werner e Ceccim (2025) propõem formas acessíveis de interação com a leitura. O recurso não deve ser escolhido primeiro para que somente depois se procure uma atividade compatível; a necessidade educacional deve anteceder a decisão técnica.

Gomes et al. (2024, p. 8198) sintetizam essa importância ao afirmarem que “as tecnologias assistivas têm se mostrado uma ferramenta fundamental no processo de inclusão escolar”. Essa afirmação precisa ser entendida com cautela: a ferramenta torna-se fundamental

quando existe intencionalidade pedagógica, acompanhamento e possibilidade de uso frequente. Ribeiro et al. (2023) também reconhecem benefícios relacionados à participação e à aprendizagem, mas indicam obstáculos de infraestrutura e capacitação. A disponibilidade do equipamento, por si só, não assegura inclusão.

Sempre que possível, ele deve experimentar alternativas, manifestar preferência e apontar desconfortos. Araújo, Marcelino e Martins (2025) relacionam o uso assistivo à participação durante atividades escolares, enquanto Conte e Habowski (2022) associam tecnologia e reconhecimento das diferenças. Ignorar a opinião do usuário pode resultar em abandono, constrangimento ou dependência. A solução escolhida precisa ser socialmente aceitável para o estudante, fácil de transportar, resistente e compatível com os ambientes frequentados.

No caso da Comunicação Aumentativa e Alternativa, não basta entregar uma prancha ou instalar um aplicativo. Os parceiros precisam aprender a modelar o uso dos símbolos, aguardar a resposta e criar oportunidades comunicativas. Borges e Lourenço (2023) identificam a necessidade de capacitar professores, familiares, colegas e outros interlocutores. Massaro e Cunha (2025) reforçam que esses sistemas podem oferecer múltiplas formas de expressão. A equipe deve evitar perguntas cuja resposta já conhece e situações nas quais o aluno apenas obedece. Comunicação funcional inclui comentar, discordar, recusar, perguntar e iniciar conversas.

Pereira, Braz e Gonçalves (2024) mostram que a tecnologia assistiva pode alcançar a Educação Física, não devendo ficar restrita à alfabetização ou ao atendimento especializado. Heidmann, Ferrão e Guedes (2026) demonstram sua presença no ensino de Física para estudantes surdos. Quanto mais ampla for a utilização, maior será a possibilidade de o apoio contribuir para a autonomia em vez de funcionar como adaptação ocasional.

Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) encontraram diferenças na carga horária e nos conteúdos de tecnologia assistiva ofertados por cursos de formação. Borges e Lourenço (2023) identificaram baixa recorrência de programas nacionais destinados à preparação de parceiros de comunicação. Cursos pontuais podem apresentar equipamentos, mas raramente resolvem dificuldades de implementação. A formação continuada deve incluir experimentação, acompanhamento da prática, análise de situações concretas e troca entre professores, profissionais especializados e familiares.

Depois da introdução do recurso, o acompanhamento precisa verificar frequência de uso, autonomia, esforço, conforto, qualidade da participação e resultados pedagógicos. Araújo, Marcelino e Martins (2025) ressaltam que diferentes atividades podem demandar tecnologias

distintas. Gomes et al. (2024) também associam o êxito da implementação à colaboração entre escola, família e profissionais. Caso o recurso permaneça guardado, seja rejeitado ou não melhore o desempenho, torna-se necessário revisar a indicação. A substituição não representa fracasso, mas parte de um processo avaliativo centrado nas necessidades do usuário.

6 Desafios e possibilidades do uso da tecnologia assistiva no ambiente escolar

A inserção da tecnologia assistiva nas escolas enfrenta obstáculos relacionados à infraestrutura, à formação, ao planejamento e à continuidade do uso. Ribeiro et al. (2023) identificam dificuldades de acesso a equipamentos e de preparação dos professores. Gomes et al. (2024) também apontam limitações de internet, dispositivos e capacitação, especialmente em contextos com menos recursos. Esses fatores revelam que a aquisição de equipamentos precisa ser acompanhada por manutenção, suporte técnico, organização do uso e previsão de atualização. Sem essas condições, materiais potencialmente úteis podem permanecer armazenados ou tornar-se obsoletos.

A formação profissional constitui um dos principais desafios. Borges e Lourenço (2023) analisaram 22 artigos sobre capacitação de parceiros de comunicação e verificaram predominância de iniciativas internacionais, com baixa recorrência de propostas nacionais nas bases consultadas. Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023), ao examinarem oito cursos de Terapia Ocupacional paulistas, encontraram diferenças entre cargas horárias e conteúdos. Os dados mostram que a presença do tema na formação não garante uniformidade ou aprofundamento. Professores e demais profissionais precisam compreender tanto a operação dos recursos quanto sua articulação aos objetivos escolares.

Tabela 2 – Indicadores quantitativos relacionados à formação e à produção científica

Indicador	**Resultado**	**Interpretação**
Cursos de Terapia Ocupacional analisados	8	Amostra examinada por Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023)
Cursos que abordavam órteses	100%	Conteúdo mais recorrente nos cursos analisados
Cursos que abordavam produtos para atividades cotidianas	75%	Presença em seis dos oito cursos
Cursos que abordavam mobilidade, acessibilidade e desenho universal	62,5%	Presença em cinco dos oito cursos
Cursos que abordavam comunicação alternativa	50%	Presença em quatro dos oito cursos
Trabalhos inicialmente identificados na	717	715 recuperados na base e dois

Indicador	Resultado	Interpretação
revisão sobre Educação Física		incluídos por busca manual
Trabalhos incluídos na revisão sobre Educação Física	7	Aproximadamente 0,98% do total inicialmente identificado
Trabalhos incluídos que tratavam de produtos ou recursos	3	Aproximadamente 42,9% da amostra final
Trabalhos incluídos que tratavam de estratégias	3	Aproximadamente 42,9% da amostra final
Trabalhos incluídos que tratavam de programa de ensino	1	Aproximadamente 14,3% da amostra final

Fonte: Elaborada com base em Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) e Pereira, Braz e Gonçalves (2024).

Nota: Os percentuais de 0,98%, 42,9% e 14,3% foram calculados a partir dos números apresentados por Pereira, Braz e Gonçalves (2024).

Os números não representam todas as escolas ou todos os cursos brasileiros, pois resultam de amostras e procedimentos específicos. Ainda assim, ajudam a visualizar lacunas relevantes. Teodoro, Rodrigues e Baleotti (2023) mostram que somente 50% dos oito cursos analisados incluíam comunicação alternativa, apesar de sua importância em contextos educacionais e clínicos. Pereira, Braz e Gonçalves (2024) localizaram apenas sete trabalhos pertinentes após um processo iniciado com 717 registros. A proporção de aproximadamente 0,98% indica uma produção aplicada ainda reduzida na interface entre Educação Física escolar e tecnologia assistiva.

Um recurso pode apresentar qualidade técnica e, mesmo assim, não corresponder à necessidade do aluno. Araújo, Marcelino e Martins (2025) ressaltam a necessidade de considerar diferentes atividades e tipos de apoio. Moreira e Walter (2024) demonstram que as referências táteis precisam estar conectadas às experiências concretas da criança. Quando a seleção ocorre apenas com base no diagnóstico, aumenta o risco de abandono. O acompanhamento deve investigar se o dispositivo amplia participação, reduz esforço, favorece comunicação e pode ser utilizado com segurança.

Borges e Lourenço (2023) reconhecem professores, familiares, pares e demais agentes como interlocutores relevantes na implementação da Comunicação Aumentativa e Alternativa. Gomes et al. (2024) relacionam a colaboração entre escola, família e especialistas à efetividade dos recursos destinados a alunos autistas. Quando cada profissional emprega símbolos, comandos e estratégias diferentes, o estudante enfrenta sistemas pouco previsíveis. Um plano compartilhado pode estabelecer objetivos comuns, formas de apoio e procedimentos para acompanhar o progresso.

As barreiras atitudinais permanecem mesmo quando há equipamentos disponíveis. A ideia de que o uso do recurso oferece vantagem indevida pode levar à sua retirada em avaliações. Conte e Habowski (2022) tratam a tecnologia como parte do reconhecimento das diferenças e da construção de aprendizagens coletivas. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) mostram que múltiplos meios de acesso e expressão beneficiam a organização inclusiva do ensino. Oferecer um teclado adaptado, leitor de tela ou sistema de comunicação não facilita indevidamente a atividade; permite que a habilidade pretendida seja demonstrada sem interferência de uma barreira secundária.

Entre as possibilidades, destaca-se a produção de recursos de baixo custo e materiais acessíveis pelos próprios educadores, desde que exista planejamento e avaliação. Moreira et al. (2022) apresentam a produção audiovisual como espaço de parceria entre educação e comunicação. Freitas, Werner e Ceccim (2025) mostram que livros multiformato podem combinar recursos para ampliar a leitura e a interação entre pares. Cartões, pranchas, materiais táteis e adaptações simples podem ser confeccionados localmente. Contudo, baixo custo não significa improvisação: durabilidade, legibilidade, segurança e adequação ao usuário precisam ser examinadas.

Heidmann, Ferrão e Guedes (2026) demonstram o desenvolvimento de um aplicativo acessível voltado a estudantes surdos no ensino de Física. Massaro e Cunha (2025) mostram que recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa podem integrar propostas baseadas no Desenho Universal para Aprendizagem. Aplicativos, plataformas e dispositivos móveis podem reunir símbolos, áudio, vídeo, Libras e alternativas de resposta. Para que funcionem, precisam oferecer acessibilidade, proteção de dados, compatibilidade com os equipamentos escolares e possibilidade de uso sem conexão constante.

Em vez de preparar uma aula inacessível e adaptá-la posteriormente, a escola pode prever diferentes formas de apresentar informações, envolver a turma e receber respostas. Hummel, Domaredzki e Costa (2025) aplicam essa perspectiva em uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental, com recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa. Conte e Habowski (2022) relacionam essa abordagem a uma compreensão mais ampla da inclusão. O planejamento antecipado não elimina recursos individualizados, mas reduz barreiras comuns e evita que o estudante dependa sempre de adaptações tardias.

7 Considerações finais

Este trabalho permitiu compreender que a tecnologia assistiva ocupa lugar relevante na construção de uma escola acessível, participativa e comprometida com a aprendizagem de todos. Seus recursos podem favorecer comunicação, leitura, escrita, mobilidade, organização da rotina, acesso aos conteúdos e expressão dos conhecimentos. Entretanto, a simples presença de equipamentos não assegura inclusão. A contribuição de cada solução depende da relação estabelecida entre necessidade funcional, objetivo pedagógico, ambiente, preferências do estudante e acompanhamento realizado pela equipe escolar.

A análise demonstrou que a indicação responsável deve começar pela observação das tarefas e barreiras enfrentadas pelo aluno, seguida da experimentação de alternativas e da avaliação dos resultados. Comunicação Aumentativa e Alternativa, leitores de tela, materiais multiformato, objetos de referência, legendas, Libras, dispositivos de acesso ao computador e aplicativos acessíveis constituem possibilidades, e não prescrições fixas associadas a diagnósticos. O recurso precisa acompanhar as mudanças do estudante e integrar aulas, avaliações, interações e demais experiências escolares.

Conclui-se que a efetivação da tecnologia assistiva exige formação continuada, infraestrutura, trabalho colaborativo e participação do próprio usuário. Entre os desafios, permanecem a oferta desigual de equipamentos, a fragilidade do suporte técnico, a pouca articulação entre profissionais e a insuficiência de investigações aplicadas em determinadas áreas curriculares. Apesar desses limites, o planejamento acessível e a combinação de recursos simples e digitais podem ampliar significativamente a autonomia. A tecnologia deve atuar como meio para garantir direitos, preservar singularidades e fortalecer o pertencimento do estudante à comunidade escolar.

Referências

ARAÚJO, Thalita Caroline de Oliveira Soares Campos; MARCELINO, Juliana Fonsêca de Queiroz; MARTINS, Laura Bezerra. Atividades escolares e o uso da tecnologia assistiva: uma revisão sistemática. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 38, 2025. DOI: 10.5902/1984686X84477. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/84477. Acesso em: 5 set. 2026.

BORGES, Bianca Costa; LOURENÇO, Gerusa Ferreira. Capacitação de parceiros de comunicação de alunos com necessidades complexas de comunicação no contexto escolar: uma revisão da literatura. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 36, 2023. DOI: 10.5902/1984686X68753. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/68753. Acesso em: 5 set. 2026.

CONTE, Elaine; HABOWSKI, Adilson Cristiano. Olhares sobre tecnologia assistiva e Desenho Universal para a Aprendizagem: encruzilhadas, intersecções, insurgências. Revista

Educação Especial, Santa Maria, v. 35, 2022. DOI: 10.5902/1984686X67410. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67410. Acesso em: 5 set. 2026.

FREITAS, Cláudia Rodrigues de; WERNER, Sheyla; CECCIM, Ricardo Burg. Livro infantil acessível: multiformato e leitura em pares. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 38, 2025. DOI: 10.5902/1984686X93483. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/93483. Acesso em: 5 set. 2026.

GOMES, Johnny Pereira et al. Tecnologias assistivas na educação inclusiva e sua aplicabilidade para a inclusão de alunos autistas nas escolas. Lumen et Virtus, São José dos Pinhais, v. 15, n. 43, p. 8196-8204, 2024. DOI: 10.56238/levv15n43-042. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/download/2118/2584. Acesso em: 5 set. 2026.

HEIDMANN, Marciele Keyla; FERRÃO, Gabriel Schardong; GUEDES, Sumaya Ferreira. Desenvolvimento do aplicativo F-Libras: tecnologia assistiva para estudantes surdos no ensino de Física. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 39, 2026. DOI: 10.5902/1984686X92299. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/92299. Acesso em: 5 set. 2026.

HUMMEL, Eromi Izabel; DOMAREDZKI, Aline Barboza; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da. Tecnologia assistiva educacional como recurso no planejamento do Desenho Universal para Aprendizagem. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 38, 2025. DOI: 10.5902/1984686X93603. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/93603. Acesso em: 5 set. 2026.

LAZZARINI, Fernanda Squassoni; ELIAS, Nassim Chamel. História Social™ e autismo: uma revisão de literatura. Revista Brasileira de Educação Especial, Corumbá, v. 28, p. 349-364, 2022. DOI: 10.1590/1980-54702022v28e0017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/xJbTxLYxdpkR7wbdtxM8spr/. Acesso em: 5 set. 2026.

MASSARO, Munique. Comunicação Aumentativa e Alternativa na pré-escola: análise do programa educacional TELL ME: AAC in the Preschool Classroom. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 39, 2026. DOI: 10.5902/1984686X89003. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/89003. Acesso em: 5 set. 2026.

MASSARO, Munique; CUNHA, Jessica Emmily Monteiro. Interseção do Desenho Universal para Aprendizagem e a Comunicação Aumentativa e Alternativa. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 38, 2025. DOI: 10.5902/1984686X93578. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/93578. Acesso em: 5 set. 2026.

MOREIRA, Flávia Daniela dos Santos et al. Parceria entre educação especial e comunicação: produção de materiais audiovisuais. Revista Ciência em Extensão, São Paulo, v. 18, p. 430-443, 2022. DOI: 10.23901/1679-4605.2022v18n1p430-443. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/3753. Acesso em: 5 set. 2026.

MOREIRA, Flávia Daniela dos Santos; WALTER, Cátia Crivelenti de Figueiredo. Objetos de referência para crianças com deficiência múltipla sensorial visual. Curitiba: CRV, 2024.

PEREIRA, Taylor Brian Lavinscky; BRAZ, Aline Basso; GONÇALVES, Adriana Garcia. Educação Física e tecnologia assistiva para inclusão escolar de estudantes da Educação Especial: uma revisão sistemática. Movimento, Porto Alegre, v. 30, e30004, 2024. DOI:

10.22456/1982-8918.129132. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/129132. Acesso em: 5 set. 2026.

RIBEIRO, Elberto Teles et al. O uso das tecnologias assistivas como uma ferramenta inclusiva na Educação Especial. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 9, n. 8, p. 431-442, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i8.10844. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10844. Acesso em: 5 set. 2026.

TEODORO, Marina Alves; RODRIGUES, Ana Cláudia Tavares; BALEOTTI, Luciana Ramos. Ensino de tecnologia assistiva nos cursos de graduação em terapia ocupacional do Estado de São Paulo. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, São Carlos, v. 31, e3424, 2023. DOI: 10.1590/2526-8910.ctoAO262434241. Disponível em: https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/3424. Acesso em: 5 set. 2026.