



Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

Assistive Technology and Special Education: possibilities for the inclusion and autonomy of students with disabilities

Grazielle Falcão Bueno Guimarães
Universidade Federal do Espírito Santo
Castelo-Brasil

Elizângela do Nascimento Cardoso Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo
Conceição do Castelo-Brasil

Resumo

A defesa dos direitos das pessoas com deficiência é um processo contínuo. Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) destaca-se como um importante recurso, por compreender serviços e ferramentas que favorecem a inclusão e a qualidade de vida desses sujeitos, devendo ser ensinada e utilizada no Atendimento Educacional Especializado (AEE). Assim, este artigo discute o conceito de TA e sua relação com a Educação Especial (EE), evidenciando suas contribuições para a autonomia dos estudantes público da Educação Especial (PEE). A pesquisa, de caráter bibliográfico, ressalta a relevância do uso adequado da TA no AEE. Os resultados apontam a existência de recursos de baixo e alto custo que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem. Conclui-se que a formação continuada de professores é essencial para a utilização de recursos de TA que promovam o desenvolvimento e a autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: Atendimento Educacional Especializado; Educação Especial e Inclusiva; Tecnologia Assistiva.

Abstract

The defense of the rights of persons with disabilities is a continuous process. In this context, Assistive Technology (AT) stands out as an important resource, as it encompasses services and tools that promote inclusion and improve the quality of life of these individuals, and should be taught and used in Specialized Educational Services (SES). Thus, this article discusses the concept of AT and its relationship with Special Education (SE), highlighting its contributions to the autonomy of students who are part of the target population of Special Education (TPSE). The study, based on a bibliographic review, emphasizes the relevance of the appropriate use of AT in SES. The results indicate the existence of low- and high-cost resources that support the teaching-learning process. It is concluded that the continuing education of teachers is essential for the use of AT resources that promote students' development and autonomy.

Keywords: Specialized Educational Assistance; Assistive Technology; Special and Inclusive Education.

Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

Introdução

O processo educacional dos estudantes público-alvo da Educação Especial (PAEE) ainda necessita de maiores discussões, uma vez que, apesar das inúmeras leis, políticas públicas, resoluções e decretos já homologados (conforme sistematizado no quadro 1), persistem barreiras nas dimensões arquitetônica, comunicacional, metodológica, instrumental, programática e atitudinal (Sassaki, 2009), que comprometem o acesso desses estudantes aos diferentes espaços e à realização de atividades escolares. Isso implica, portanto, no descumprimento do direito à educação de qualidade, garantido por lei, e afeta o desenvolvimento das habilidades dos estudantes PEE, prejudicando, consequentemente, sua formação como cidadãos capazes de atuar ativamente na sociedade.

Quadro 1 - Sistematização das principais políticas públicas voltadas para à escolarização de pessoas com deficiências

Ano	Síntese
2008	<i>Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI):</i> estabelecida para promover a inclusão de estudantes com deficiência no sistema educacional, com foco em garantir acesso, permanência, participação e aprendizagem.
2009	<i>Resolução nº 4, de 2 de outubro:</i> institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.
2015	<i>Lei nº 13.146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência):</i> estabelece os direitos das pessoas com deficiência, incluindo o direito à educação, acessibilidade, participação social e à autonomia.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

As políticas públicas mencionadas anteriormente fazem parte de um recorte elaborado pelo pesquisador, com foco nos direitos garantidos por lei às pessoas com deficiência em processo de escolarização, cujos aspectos servirão de base para a discussão no segundo capítulo.

Na sequência, no campo educacional, o quadro 2 exemplifica o que Sassaki (2009) define como essencial para a acessibilidade nas dimensões arquitetônica, comunicacional, metodológica, instrumental, programática e atitudinal.

Quadro 2 - Dimensões de acessibilidade no campo educacional

Arquitetônica	Guias rebaixadas na calçada defronte à entrada da escola, caminhos em superfície acessível por todo o espaço físico dentro da escola, portas largas em todas as salas e demais recintos, sanitários largos, torneiras acessíveis, boa iluminação, boa ventilação, correta localização de mobílias e equipamentos etc. Implantação de amplos corredores com faixas indicativas de alto contraste, elevadores, rampas no trajeto para o recinto da biblioteca e áreas de circulação dentro dos espaços internos desse recinto entre as prateleiras e estantes, as mesas e cadeiras e os equipamentos (máquinas que ampliam letras de livros, jornais e revistas, computadores etc.) (Sassaki, 2009, p. 3)
Comunicacional	Ensino de noções básicas da língua de sinais brasileira (Libras) para se comunicar com alunos surdos; ensino do braile e do sorobá para facilitar o aprendizado de alunos cegos; uso de letras em tamanho ampliado para facilitar a leitura para alunos com baixa visão; permissão para o uso de computadores de mesa e/ou notebooks para alunos com restrições motoras nas mãos; utilização de desenhos, fotos e figuras para facilitar a comunicação para alunos que tenham estilo visual de aprendizagem etc (Sassaki, 2009, p. 3).
Metodológica	Ensino e aplicação dos 15 estilos de aprendizagem; aprendizado e aplicação da teoria das inteligências múltiplas; utilização de materiais didáticos adequados às necessidades especiais etc. Todos os integrantes da comunidade escolar devem ser informados e capacitados a respeito da Teoria das Inteligências Múltiplas a fim de que a sua aplicação se torne uma prática comum em toda a escola. Professores e alunos têm, no uso das inteligências múltiplas, o fator sine qua non do sucesso do ensino e da aprendizagem (Sassaki, 2009, p. 4).
Instrumental	Adaptação da forma como alguns alunos poderão usar o lápis, a caneta, a régua e todos os demais instrumentos de escrita, normalmente utilizados em sala de aula, na biblioteca, na secretaria administrativa, no serviço de reprografia, na lanchonete etc., na quadra de esportes etc. As bibliotecas deverão possuir livros em braile, produzidos pelas editoras de todo o Brasil (Sassaki, 2009, p. 5).
Programática	Revisão atenta de todos os programas, regulamentos, portarias e normas da escola, a fim de garantir a exclusão de barreiras invisíveis neles contidas que possam impedir ou dificultar a participação plena de todos os alunos, com ou sem deficiência, na vida escolar. Sem barreiras invisíveis nos regulamentos e normas para uso dos serviços e materiais disponíveis na biblioteca (Sassaki, 2009, p. 5)
Atitudinal	Realização de atividades de sensibilização e conscientização, promovidas dentro e fora da escola a fim de eliminar preconceitos, estigmas e estereótipos, e estimular a convivência com alunos que tenham as mais diversas características atípicas (deficiência, síndrome, etnia, condição social etc.) para que todos aprendam a evitar comportamentos discriminatórios. Um ambiente escolar (e também familiar, comunitário etc.) que não seja preconceituoso melhora a autoestima dos alunos e isto contribui para que eles realmente aprendam em menos tempo e com mais alegria, mais motivação, mais cooperação, mais amizade e mais felicidade. Pessoal capacitado em atitudes inclusivas para dar atendimento aos usuários com deficiência de qualquer tipo (Sassaki, 2009, p. 6)

Fonte: Sassaki, 2009, p. 1-6.

Com base nisso, a acessibilidade deve abranger “todos os contextos e aspectos da atividade humana. Se a acessibilidade for (ou tiver sido) projetada sob os princípios do

Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

desenho universal, ela beneficia todas as pessoas, tenham ou não qualquer tipo de deficiência” (Sassaki, 2009, p. 2).

Isso significa que não basta considerar apenas uma única dimensão; é necessário que o conjunto seja planejado e implementado nos diferentes espaços, de modo que as pessoas com deficiência possam ser independentes e não mais vistas como incapazes.

No que tange à escola, a Lei nº 13.146/2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), estabelece, em seu art. 28, inciso II, o compromisso com o “aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena” (Brasil, 2015, p. 20).

Ao abordar as condições de participação e aprendizagem por meio de serviços e recursos, emerge a discussão sobre a Tecnologia Assistiva e as diversas possibilidades que ela oferece para a inclusão e a autonomia dos estudantes PAEE, tema que será desenvolvido no terceiro capítulo deste artigo.

Sistematização das principais políticas públicas que norteiam a Educação Especial

Conforme apresentado no Quadro 1, este artigo tem como objetivo discutir brevemente as principais políticas públicas que orientam a escolarização de estudantes com deficiência. Para isso, toma como ponto de partida a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), de 2008, uma política pública voltada para a promoção da inclusão de estudantes com deficiência no ambiente escolar e que orienta

[...] os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (Brasil, 2008, p. 14).

Logo, para garantir não apenas o acesso e a permanência dos estudantes com deficiência na classe comum, mas também seu desenvolvimento integral, estabelecem-se, portanto, em suas diretrizes, a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE), realizado preferencialmente na Sala de Recursos Multifuncionais (SRMs), no contraturno da

escola de ensino regular ou em centros de AEE (privados ou públicos) autorizados pela Secretaria de Educação e sem fins lucrativos (Brasil, 2009).

Com base nisso, a Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009, determina, em seu art. 12, que “para atuação no AEE, o professor deve ter formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica para a Educação Especial” (Brasil, 2009, p. 3), e no art. 13 estabelece a atribuição de:

- I – identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial;
- II – elaborar e executar plano de Atendimento Educacional Especializado, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade;
- III – organizar o tipo e o número de atendimentos aos alunos na sala de recursos multifuncionais;
- IV – acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;
- V – estabelecer parcerias com as áreas intersetoriais na elaboração de estratégias e na disponibilização de recursos de acessibilidade;
- VI – orientar professores e famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno;
- VII – ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação;
- VIII – estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando à disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares.

E a respeito do ensino e uso da TA exposto no inciso VII específica ser entre elas

[...] as tecnologias da informação e comunicação, a comunicação alternativa e aumentativa, a informática acessível, o soroban, os recursos ópticos e não ópticos, os softwares específicos, os códigos e linguagens, as atividades de orientação e mobilidade entre outros; de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia, atividade e participação (Brasil, 2009, p. 4).

Por fim, conclui-se a sistematização das principais políticas públicas do Brasil mencionando a Lei nº 13.146, publicada em julho de 2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Em seu Capítulo IV, relativo ao direito à educação, estabelece, no inciso VII, o “planejamento de estudo de caso, de elaboração de plano de atendimento educacional especializado, de organização de recursos e serviços de acessibilidade e de disponibilização e usabilidade pedagógica de recursos de tecnologia assistiva” (Breitenbach, 2017, p. 36).

Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

É nessa perspectiva sobre a Tecnologia Assistiva (TA) que se pretende desenvolver o terceiro capítulo, abordando a conceituação da TA em diferentes países e no Brasil, segundo a perspectiva de diversos autores.

Conceituação da Tecnologia Assistiva: um breve panorama

Ao se falar sobre Tecnologia Assistiva (TA), é necessário ter em mente que o termo em português provém da tradução de “assistive technology”, originado em 1988 na legislação norte-americana (Bersch, 2005 *apud* Galvão Filho, 2009, p. 2).

Na Europa, o conceito de Tecnologia Assistiva é traduzido pelas expressões “Ajudas Técnicas” ou “Tecnologia de Apoio” (Galvão Filho, 2009), e “engloba todos os produtos e serviços capazes de compensar limitações funcionais, facilitando a independência e aumentando a qualidade de vida das pessoas com deficiência e pessoas idosas” (Eutast, 1999).

Em Portugal, o projeto Catálogo Nacional de Ajudas Técnicas (CNAT), disponibilizado em 2005, “[...] apresenta uma definição bastante abrangente de Ajudas Técnicas, que é o conceito adotado pela Organização Mundial da Saúde na Classificação Internacional de Funcionalidade” (Galvão Filho, 2009, p. 6), a qual:

Entende-se por Ajudas Técnicas qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática, utilizado por pessoas com deficiências e pessoas idosas, especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos (CNAT, 2005).

Voltando-se para o Brasil, “a expressão ‘Tecnologia Assistiva’ com frequência é utilizada na língua portuguesa ao lado das expressões ‘Ajudas Técnicas’ e ‘Tecnologia de Apoio’, na maioria das vezes como sinônimos, e, em outras, apontando diferenças no sentido de cada uma delas” (Galvão Filho, 2009, p. 10). Como Ajudas Técnicas, a expressão é mencionada no art. 61 do Decreto nº 5.296/2004, que trata de

[...] produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida (Brasil, 2004, n/p).

Para finalizar a conceitualização apresentada até aqui, o Comitê de Ajudas Técnicas aprovou, na Reunião VII, realizada em dezembro de 2007, o conceito de TA, que é definido como:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Galvão Filho et al., 2009, p. 26).

No Brasil, o surgimento da Tecnologia Assistiva ocorreu no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, em 2006. Entretanto, somente no ano seguinte houve a sistematização do conceito, que, uma vez aprovado, passou a ser empregado pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), em 2007, sendo definido como:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Comitê de Ajudas Técnicas, 2009, p. 13).

Contudo, com o passar dos anos, tem sido crescente a busca pela precisão dos elementos descritos pelo CAT, uma vez que se trata de uma área do conhecimento interdisciplinar, que, segundo Galvão Filho (2022) o:

[...] reconhecimento no Brasil do caráter interdisciplinar da área da TA sepulta definitivamente as percepções baseadas no anacrônico Modelo Médico da Deficiência, que entendia e defendia, muitas vezes explicitamente, a concepção sobre a TA como sendo uma realidade exclusivamente da área da saúde (p. 3).

Além disso, Galvão Filho (2022) discorre que a definição de Tecnologia Assistiva (TA) vai além de recursos, dispositivos e/ou equipamentos, passando a ser entendida também como um conjunto de metodologias e estratégias adotadas e aplicadas com vistas à acessibilidade e à inclusão da pessoa com deficiência:

como exemplo disso, pode-se citar o Sistema Braille, como uma solução de TA que não se trata de um equipamento ou dispositivo, mas de um sistema de escrita em alto relevo com vistas ao acesso a textos, por meio do sentido do tato, por pessoas com deficiência visual (Galvão Filho, 2022, p. 4).

Dessa forma, a TA passa a ser compreendida além dos recursos e equipamentos sofisticados e de alta tecnologia, “como os das áreas de eletrônica, mecânica ou computação” (Galvão Filho, 2022, p. 4), incorporando também recursos e materiais de baixo custo e artesanais, “como, por exemplo, um engrossador de lápis, construído de forma artesanal por

Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

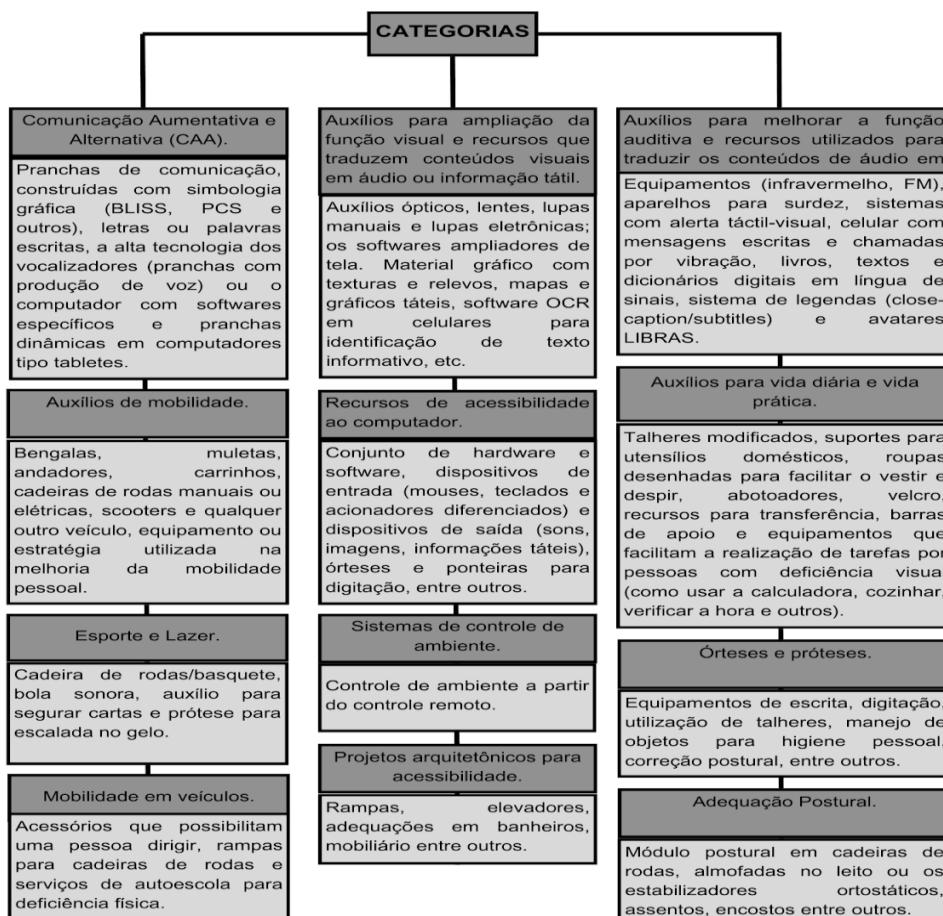
um professor, com embrorrhachados ou epóxi, para facilitar a preensão do lápis por uma criança com dificuldades de coordenação motora” (Galvão Filho, 2022, p. 4).

Outro ponto destacado por Galvão Filho na nova formulação do conceito de TA é a funcionalidade, considerando que “as soluções de TA não objetivam ‘curar’ uma deficiência, nem serem recursos com vistas a processos de reabilitação e tratamento”, mas sim, “como uma mediação instrumental, promover a funcionalidade relacionada à atividade e participação” (Galvão Filho, 2022, p. 5).

Nessa perspectiva, a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, incorpora, nesse conceito, o termo “ajuda técnica” (Brasil, 2015).

Para melhor compreensão dos tipos e classificações da TA, Bersch (2008) apresenta uma classificação em 12 categorias de TA, conforme pode ser observado no quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Categorias de TA



Fonte: Bersch (2008), adaptado pela autora (2024).

Com base nesse quadro, Bersch (2006) afirma que “a aplicação da TA na educação vai além de simplesmente auxiliar o aluno a ‘fazer’ tarefas pretendidas. Nela, encontramos meios de o aluno ‘ser’ e ‘atuar’ de forma construtiva no seu processo de desenvolvimento” (p. 92), ou seja, ‘ser e atuar’ para além do âmbito educacional, podendo tornar-se um cidadão crítico e ativo na sociedade.

Para que a autonomia dos estudantes PAEE ocorra no ambiente escolar, surge, então, a necessidade da utilização de recursos, que são

[...] todos os equipamentos utilizados para melhorar a qualidade de vida das pessoas, podendo citar como exemplos os seguintes itens: uma bengala, materiais didáticos e roupas adaptadas, brinquedos, programas especiais de computadores, equipamentos de comunicação alternativa, acionadores, sistemas computadorizados e vários outros confeccionados ou adquiridos para a finalidade desejada (Pereira et al., 2023, p. 40).

Enquanto os serviços dizem respeito à “gama de serviços prestados que envolvem profissionais de diversas áreas a fim de que possam colaborar com a seleção, obtenção e utilização da Tecnologia Assistiva” (Pereira et al., 2023, p. 41), quando empregados de maneira adequada, podem melhorar a qualidade de vida, favorecer as habilidades funcionais e a autonomia dos estudantes com deficiência (Pereira et al., 2023). E, uma vez que,

[...] entender o conceito de tecnologia assistiva e saber utilizá-la no contexto escolar com os estudantes que necessitam desse tipo de apoio desde os primeiros anos escolares, além de abrir um leque de possibilidades para a inclusão dos estudantes no contexto educacional, contribuirá para potencializar o desenvolvimento dele durante toda a vida escolar (Pereira et al., 2023, p. 41).

Ou seja, a utilização da Tecnologia Assistiva (TA) pode promover a inclusão e o desenvolvimento do estudante tanto no “contexto escolar como no social, de acordo com as necessidades individuais” (Pereira et al., 2023, p. 51), abrangendo áreas como:

a comunicação suplementar e alternativa, as adaptações de acesso ao computador, equipamentos de auxílio para visão e audição, controle do meio ambiente, adaptação de jogos e brincadeiras, adaptações de postura sentada, mobilidade alternativa, próteses e a integração dessa tecnologia nos diferentes ambientes como a casa, a escola e o local de trabalho (Herculani, 2007, p. 18).

Com base nisso, o quarto capítulo discute as possibilidades que a TA oferece para a promoção do aprendizado no AEE de estudantes PEE.

Possibilidades da utilização da TA para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

Como já mencionado, a Tecnologia Assistiva (TA) pode promover a autonomia e o desenvolvimento do aprendizado do estudante PAEE. Nesse sentido, são inúmeras as possibilidades que o professor da Educação Especial pode utilizar para a mediação do AEE. Com base nisso, o parágrafo a seguir apresenta algumas dessas possibilidades, segundo a perspectiva de Galvão Filho (2009), que aborda a classificação dos produtos de TA em de baixo custo — aqueles não relacionados às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) — e de alta tecnologia, direcionados às TICs.

No que se refere à TA de alta tecnologia, Vieira *et al.* (2025) afirmam que, quando o estudante com deficiência utiliza, por exemplo, um software de comunicação alternativa, a interação social e colaborativa é estimulada, pois possibilita a troca de ideias e o desenvolvimento da comunicação do usuário.

Retomando as classificações mencionadas anteriormente, as figuras 1, 2 e 3 ilustram alguns recursos que constituem a TA de baixo custo e que podem promover a aprendizagem de estudantes com deficiência.

Figura 1 - Recurso matemático



Fonte: Silva (2014, p. 49)

O recurso em EVA apresentado acima trata-se de uma TA versátil e de baixo custo, que pode ser utilizada para atender às diferentes necessidades dos estudantes PAEE. O formato das mãos, como representado, é uma ferramenta que pode ser empregada no Atendimento Educacional Especializado, possibilitando a realização de diversas atividades, tais como

trabalhar a noção de lateralidade, desenvolver habilidades motoras (ao posicionar os dedos de EVA no centro da palma das mãos), ou auxiliar em contagens e cálculos matemáticos.

Figura 2 - Recurso com número em libras



Fonte: Silva (2014, p. 49)

O recurso da figura acima, elaborado com cartões fixados por pregadores, apresenta os números associados a imagens representativas da Língua Brasileira de Sinais (Libras), constituindo-se em uma ferramenta lúdica e acessível. Pode ser utilizado no AEE para ensinar números em Libras, promovendo o aprendizado visual e a associação entre o numeral e o sinal correspondente. Além disso, pode ser adaptado para trabalhar outras atividades, como palavras, cores e formas.

Figura 4 - Livro de história adaptado com imagem em 3D



Fonte: Silva (2014, p. 50)

A confecção de recursos de TA com elementos táteis, como representado na figura acima, permite a exploração sensorial e pode facilitar o reconhecimento de diferentes formas, letras e palavras. Além de serem acessíveis e de baixo custo, esses recursos tornam o

Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

aprendizado mais inclusivo e estimulante, tanto no Atendimento Educacional Especializado quanto na sala de aula.

No que se refere aos recursos de TA de alta tecnologia, direcionados às TICs, eles estão representados nas figuras 5 e 6.

Figura 5 – Pictogram Ideogram Communication (PIC)



Fonte: Silva (2014, p. 53)

O Pictogram Ideogram Communication (PIC), representado na figura acima, é um sistema de Comunicação Alternativa (CA) composto por símbolos gráficos simples e de fácil compreensão. Pode ser utilizado, principalmente, por estudantes com dificuldades de comunicação oral, como autistas ou estudantes com deficiência intelectual. O PIC facilita a expressão de ideias, necessidades e emoções, além de promover a interação social.

Figura 6 - Vocalizador



Fonte: Silva (2014, p. 55)

O recurso vocalizador mostrado na figura trata-se, também, de um dispositivo de Comunicação Alternativa (CA) que transforma símbolos e imagens em mensagens sonoras. Pode facilitar a comunicação de estudantes com dificuldades na fala e estimular a linguagem e o aprendizado ao associar símbolos visuais a áudio.

Considerações finais

Em suma, com o avanço da tecnologia no campo educacional, tornou-se possível desenvolver inúmeros estudos, recursos, equipamentos e estratégias que promovem a acessibilidade, a autonomia e a inclusão de estudantes com necessidades especiais. Nesse

cenário, destaca-se a área do conhecimento denominada Tecnologia Assistiva, cujo objetivo é auxiliar o desempenho funcional nas atividades cotidianas, proporcionando maior qualidade de vida e independência para pessoas com limitações decorrentes de deficiência, idade avançada ou mobilidade reduzida.

Para que a inclusão seja efetiva, é necessário refletir também sobre a capacitação dos profissionais da Educação Especial, garantindo que recebam formação contínua para aperfeiçoar suas práticas pedagógicas e orientar adequadamente os estudantes com necessidades especiais. O atendimento realizado por esses profissionais requer planejamento individualizado, para que possam conhecer as especificidades de cada estudante PEE e adaptar objetivos e estratégias de ensino conforme necessário.

Assim, a TA, quando associada ao planejamento pedagógico adequado e às políticas públicas de inclusão, tem se mostrado um elemento-chave para viabilizar o processo de inclusão escolar e social de estudantes com diferentes comprometimentos motores e cognitivos, fortalecendo o compromisso com uma educação verdadeiramente inclusiva e acessível para todos.

Referências

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, v. 21, p. 1-20, 2008.

Disponível em:

https://inf.ufes.br/~zegonc/material/Comp_Sociedade/ZEGONC_Tecnologias_Assistivas_Livro_Introducao_TA.pdf. Acesso em: 18 dez. 2025.

BERSCH, Rita. **Tecnologia assistiva e educação inclusiva**. Ensaios Pedagógicos, Brasília:

SEESP/MEC, 2006. p. 89-94. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdfensaios2opedagogicas>. Acesso em: 18 dez. 2025.

BRASIL, 2004. **Decreto 5296 de 02 de dezembro de 2004**. Disponível em:

<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=240147>. Acesso em: 13 dez. 2024.

BRASIL. **Lei 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República,

2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 18 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação

Básica. **Resolução nº 4 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o

Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, DF: MEC, 2009. Disponível

em: http://portal.mec.gov.br/dm/documents/rcebo04_09.pdf. Acesso em: 03 out. 2024.

Tecnologia Assistiva e Educação Especial: possibilidades para a inclusão e autonomia de estudantes com deficiências

BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.

BRASIL Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas**. Tecnologia Assistiva. – Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em:
http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf. Acesso em: 18 de dez. de 2025.

BREITENBACH, Fabiane Vanessa. **Políticas públicas na educação especial** [recurso eletrônico] / Fabiane Vanessa Breitenbach. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, UAB, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15819/Politicaspublicasedespecial-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 dez. 2025.

CNAT, 2005. **Catálogo Nacional de Ajudas Técnicas**, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência (SNRIPC). Disponível em:
<http://www.ajudastecnicas.gov.pt/about.jsp>. Acesso em: 02 dez. 2024.

EUSTAT, Consortium. **Educação em tecnologias de apoio para utilizadores finais**: linhas de orientação para formadores. 1999. Disponível em:
www.siva.it/research/eustat/eustgupt.html. Acesso em 18 dez. 2025.

GALVÃO FILHO, Teófilo. A formação em Tecnologia Assistiva no Brasil: pressupostos, demandas e perspectivas. In: GALVÃO FILHO, Teófilo. **Tecnologia Assistiva**: um itinerário da construção da área no Brasil. Curitiba: Editora CRV, 2022. p. 101-130.

HERCULIANI, Cristóvam Emílio. **Desenvolvimento de um software de autoria para alunos deficientes não-falantes nas atividades de contos e recontos de histórias**. 2007. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Marília, 2007.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, Glaucio José Couri; SOBRAL, Maria Neide (orgs.). **Conexões**: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2009. p. 207-235. Disponível em:
<https://www.galvaofilho.net/assistiva.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2025.

VIEIRA, Maria Letícia; CARVALHO, Carlos Alberto Martins; ENCARNAÇÃO, Gilmara Ferreira da; FROTA, Bianca Celistre; FAJARDO, Scheila Greggio; SANTANA, Ana Paula de. Tecnologias assistivas como ferramenta de inclusão escolar: estudo sobre recursos digitais e tecnológicos que ampliam as possibilidades de aprendizagem de alunos com deficiência. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 10, p. 1642–1653, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i10.21397. Disponível em:
<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/21397>. Acesso em: 18 dez. 2025.

PEREIRA, Alessandra dos Santos; MODESTO, Joao Gabriel Nunes; PORTO, Marcelo Duarte; PIRES, Roseli Vieira; SILVA, Ronaldo Rodrigues da. Revisão sistemática de estudos sobre tecnologia assistiva numa perspectiva de inclusão escolar. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 3, p. 39-55, 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/view/16145>. Acesso em: 12 dez. 2024.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/SASSAKI_-_Acessibilidade.pdf. Acesso em: 18 dez. 2025.

SILVA, Cleudia Maria Ferreira da. **A tecnologia assistiva nas salas de atendimento educacional especializado – AEE no município de Teresina- PI**. 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

Sobre as autoras

Grazielle Falcão Bueno Guimarães

Graduada em Letras - Português pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), em 2022. Pós-graduada em Especialização em Educação Especial Inclusiva do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), em 2024. Mestranda em Educação do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores (PPGEEDUC). Espírito Santo, Brasil.

E-mail: grazielebufal@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1992-0699>.

Elizângela do Nascimento Cardoso Barbosa

Graduada em Pedagogia pelo Centro Universitário São Camilo - ES (2010). Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário São Camilo - ES (2012), Educação em Direitos Humanos - Universidade Federal do Espírito Santo (2017), Artes - Faculdade FAVENI (2022). Mestranda na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores. Atua como docente de Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental na rede pública em regime estatutário (Conceição do Castelo-ES) e como Pedagoga no Ensino Fundamental anos Finais e Ensino médio, em regime estatutário- SEDU/ES.

E-mail: elizangelacardoso1@hotmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6233-3168>.

Recebido em: 28/02/2025

Aceito para publicação em: 29/09/2025