



Interdisciplinary

LINKSCIENCEPLACE

DOI: 10.17115

ISSN: 2358-8411

Scientific Journal

Interdisciplinary Scientific Journal. ISSN: 2358-8411


Volume 12, article nº 18, January/March 2026

D.O.I: <http://dx.doi.org/10.17115/2358-8411/v12a18>

Accepted: 20/09/2025 Published: 30/11/2025

SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY (STS) AND ASSISTIVE TECHNOLOGY IN BASIC EDUCATION: PERSPECTIVES FOR INCLUSION

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E TECNOLOGIA ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PERSPECTIVAS PARA A INCLUSÃO

Nathália Rosalino Tamy (UENF) ¹ , Aline Peixoto Vilaça Dias (UENF) ² , Gelbis Martins Agostinho (UENF) ³ , Eliana Crispim França Luquetti (UENF) ⁴ ,

Abstract - The inclusion of students with disabilities in Basic Education constitutes a demand that goes beyond the formal guarantee of enrollment, requiring effective conditions for accessibility, participation, and learning. In this context, the Science, Technology, and Society (STS) approach contributes to broadening the understanding of the role of technology in education, considering not only its instrumental aspects but also its social, ethical, cultural, and political impacts. From this perspective, Assistive Technology (AT) stands out as a fundamental resource to promote autonomy, access to the curriculum, and the qualified retention of students with disabilities in the school context. This study aims to analyze the relationship between STS, disability, and the educational context, with an emphasis on Assistive Technology as an articulating element of inclusive practices in Basic Education. This is a bibliographic research, developed through the survey and analysis of scientific productions and normative frameworks focused on inclusive education, accessibility, and Assistive Technology. The discussion highlights that Assistive Technology can significantly contribute to school inclusion, provided its implementation is linked to teacher training, curriculum adaptation, resource availability, and the strengthening of an inclusive institutional culture. It concludes that the articulation between Science, Technology, and Society (STS) and Assistive Technology expands the possibilities for building a more democratic, critical, and accessible Basic Education, by favoring educational processes committed to equity, autonomy, and social participation of students with disabilities.

Keywords: Assistive technology; education; accessibility; inclusion; society.

Resumo - A inclusão de estudantes com deficiência na Educação Básica constitui uma demanda que vai além da garantia formal de matrícula, exigindo condições efetivas de acessibilidade, participação e aprendizagem. Nesse contexto, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) contribui para ampliar a compreensão acerca do papel da tecnologia na educação, ao considerar não apenas seus aspectos instrumentais, mas também seus impactos sociais, éticos, culturais e políticos. Nessa perspectiva, a Tecnologia Assistiva (TA) destaca-se como um recurso fundamental para favorecer a autonomia, o acesso ao currículo e a permanência qualificada de estudantes com deficiência no contexto escolar. Este estudo tem como objetivo analisar a relação entre CTS, deficiência e contexto educacional, com

¹Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Cognição e Linguagem - UENF

²Doutora e Mestra pelo Programa de Pós-graduação em Cognição e Linguagem - UENF

³Doutorando do Programa de Pós-graduação em Cognição e Linguagem - UENF

⁴Professora do Programa de Pós-Graduação em Cognição e Linguagem - UENF

ênfase na Tecnologia Assistiva como elemento articulador de práticas inclusivas na Educação Básica. Trata-se de uma pesquisa de natureza bibliográfica, desenvolvida por meio do levantamento e da análise de produções científicas e marcos normativos voltados à educação inclusiva, à acessibilidade e à Tecnologia Assistiva. A discussão evidencia que a Tecnologia Assistiva pode contribuir significativamente para a inclusão escolar, desde que sua implementação esteja associada à formação docente, à adaptação curricular, à disponibilidade de recursos e ao fortalecimento de uma cultura institucional inclusiva. Conclui-se que a articulação entre CTS e Tecnologia Assistiva amplia as possibilidades de construção de uma Educação Básica mais democrática, crítica e acessível, ao favorecer processos educativos comprometidos com a equidade, a autonomia e a participação social dos estudantes com deficiência.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva; educação; acessibilidade; inclusão; sociedade.

INTRODUÇÃO

Na realidade brasileira, a inclusão de educandos com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades/superdotação em escolas comuns da Educação Básica constitui um direito assegurado pela Constituição Federal de 1988, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. A Constituição estabelece a educação como direito de todos e dever do Estado e da família, orientada ao pleno desenvolvimento da pessoa, ao preparo para o exercício da cidadania e à qualificação para o trabalho. Além disso, prevê o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (Brasil, 1988).

A Lei nº 9.394/1996, ao estabelecer as diretrizes e bases da educação nacional, reafirma a garantia do atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, de modo transversal aos níveis, etapas e modalidades de ensino. A Lei nº 13.146/2015, por sua vez, consolida o direito ao sistema educacional inclusivo em todos os níveis e orienta a eliminação de barreiras, a oferta de recursos de acessibilidade, as adaptações razoáveis e a disponibilização de Tecnologia Assistiva, sempre que necessária à participação e à aprendizagem dos estudantes (Brasil, 1996, 2015).

No mesmo campo normativo, o Decreto nº 7.611/2011 dispõe sobre a educação especial e o atendimento educacional especializado, reconhecendo a necessidade de recursos de acessibilidade e estratégias pedagógicas que complementem ou suplementem a formação dos estudantes público-alvo da educação especial. Já o Decreto nº 10.645/2021, ao regulamentar o Plano Nacional de Tecnologia Assistiva, reforça a importância de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento, ao acesso e ao uso de tecnologias capazes de promover funcionalidade, autonomia, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2011, 2021).

Os dados mais recentes do Censo Escolar da Educação Básica também evidenciam a ampliação da demanda por políticas de inclusão, acessibilidade e apoio especializado no Brasil. Em 2025, o número de matrículas da educação especial chegou a 2,5 milhões, representando um aumento de 82% em relação a 2021, sendo que o ensino fundamental concentrou 63,4% dessas matrículas. Entre estudantes de 4 a 17 anos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação, 96% frequentavam classes comuns em 2025; entretanto, apenas 45,8% estavam incluídos em classes comuns com acesso às turmas de Atendimento Educacional Especializado (AEE). O mesmo levantamento registrou 1.298.637 matrículas de estudantes com transtorno do espectro autista e 1.080.107 de estudantes com deficiência intelectual, evidenciando a relevância de recursos, serviços e práticas pedagógicas inclusivas no cotidiano escolar (Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2026a,b).

Sendo assim, diversos aspectos são analisados com o intuito de que esse processo ocorra da

melhor maneira possível, propiciando, efetivamente, aprendizagem e inclusão a esses estudantes, pois inserir um educando com deficiência em uma escola comum apenas para cumprir determinações legais não representa, de fato, inclusão. É necessário considerar que esses educandos — assim como quaisquer outros — possuem individualidades e especificidades que se refletem também em seu processo educacional. Por exemplo, alunos com deficiência não aprendem da mesma forma nem no mesmo período de tempo, assim como não acessam o ambiente escolar do mesmo modo que os demais educandos.

Pensando de forma mais específica sobre os processos de inclusão e acessibilidade, observa-se, por exemplo, que alunos surdos ou com deficiência auditiva não percebem os sons do ambiente ou a fala dos colegas e professores com a mesma clareza que os demais estudantes. Da mesma forma, alunos cegos ou com baixa visão não visualizam o ambiente escolar e o material didático da mesma maneira que os demais. Já alunos com transtorno do espectro autista e/ou altas habilidades ou superdotação aprendem em ritmos e formas distintas. Por essa razão, torna-se necessário o acesso a recursos e metodologias didático-pedagógicas especializadas para atender às suas necessidades educacionais.

Nessa perspectiva, recursos e serviços de Tecnologia Assistiva (TA) caracterizam-se como mecanismos capazes de auxiliar o processo de inclusão de estudantes com deficiência na educação, visto que possibilitam a adaptação de recursos e metodologias didático-pedagógicas às demandas específicas de cada indivíduo. Existem diversos tipos de Tecnologia Assistiva, tais como tecnologias de comunicação alternativa e aumentativa (CAA), tecnologias de acessibilidade física e tecnologias de acessibilidade digital, incluindo próteses, aparelhos auditivos, cadeiras de rodas, lupas e aplicativos de leitura de tela, entre outras.

Também devem ser considerados os princípios da acessibilidade e do desenho universal previstos na legislação brasileira, os quais ampliam a compreensão da inclusão para além do acesso físico ao espaço escolar. Esses princípios abrangem a comunicação, os ambientes digitais, os materiais didáticos, as plataformas educacionais e os serviços de apoio, de modo que a adoção da Tecnologia Assistiva deve ser compreendida como parte de uma política educacional mais ampla, voltada à remoção de barreiras e à garantia da participação efetiva (Brasil, 2015).

Dentro desse contexto, a abordagem CTS na educação contribui para uma reflexão crítica acerca da utilização da Tecnologia Assistiva na inclusão de pessoas com deficiência, pois permite considerar não somente os aspectos técnicos da tecnologia, mas também suas implicações sociais e éticas. Além disso, a abordagem CTS enfatiza a importância do envolvimento ativo dos próprios usuários no processo de desenvolvimento, adaptação e implementação da Tecnologia Assistiva.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo consiste em analisar a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), deficiência e contexto educacional, com ênfase na Tecnologia Assistiva como elemento capaz de favorecer práticas acessíveis e inclusivas na Educação Básica. Para isso, desenvolve-se uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, fundamentada em produções científicas e marcos normativos relacionados à educação inclusiva, à acessibilidade e à Tecnologia Assistiva. Parte-se do pressuposto de que a articulação entre CTS e TA amplia as possibilidades de construção de processos educativos mais críticos, acessíveis e comprometidos com a participação efetiva de estudantes com deficiência.

Compreender a relação entre CTS, conceito de deficiência e Tecnologia Assistiva viabiliza o desenvolvimento de ideias e ações não apenas educacionais, mas também sociais, afinal, a escola configura-se como um ambiente social pautado em princípios humanitários, inclusivos e acessíveis. Desse modo, pessoas com deficiência têm a possibilidade de participar ativamente da sociedade, exercendo plenamente suas atribuições como cidadãos de direitos e responsabilidades. A partir desse panorama, torna-se necessário compreender de que modo a abordagem CTS contribui para ampliar a

discussão sobre inclusão, acessibilidade e participação educacional.

1 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), inclusão e contexto educacional

Apesar dos grandes avanços científicos e tecnológicos vivenciados pela sociedade atualmente, entende-se a necessidade de realizar uma breve contextualização histórica para compreender a concepção de ciência na contemporaneidade, pois, no período posterior à Segunda Guerra Mundial, a ciência era compreendida como a única detentora do conhecimento e do saber válidos, além de funcionar como propulsora do desenvolvimento político e econômico dos países. Essa visão positivista da ciência propagava a ideia de neutralidade, ao mesmo tempo em que desconsiderava as implicações sociais presentes nesse contexto. Também preconizava um modelo segundo o qual a ciência, associada à tecnologia, instauraria o bem-estar social. Desse modo, criava-se uma falsa percepção de que ciência e tecnologia traziam apenas benefícios para a sociedade (Barbosa; Brito; Leitão, 2023).

O período pós-Segunda Guerra Mundial evidenciou-se, entre outros aspectos, pelo agravamento de questões ambientais, como a escassez de recursos naturais e o aumento da poluição. Diante dessa nova conjuntura, Schnorr e Rodrigues (2014) ressaltam que as questões éticas passaram a ocupar espaço nas discussões desenvolvidas pelos pensadores da época. Assim, o movimento CTS emergiu inicialmente considerando o contexto dos países desenvolvidos. As principais discussões elaboradas em torno das propostas curriculares com enfoque CTS concentravam-se nos impactos da inserção tecnológica na sociedade e, principalmente, nas consequências ambientais. Por essa razão, utiliza-se, muitas vezes, a sigla CTSA, acrescentando o ambiente como outra área de estudo associada ao CTS.

Na década de 1960, contudo, começou a se desenvolver um movimento denominado “Movimento Internacional de Estudos sobre CTS”, que, juntamente com uma reação acadêmica, administrativa e social, contrapôs-se às concepções de ciência predominantes até então (Hayashi et al., 2010). Nesse período, segundo Barbosa, Brito e Leitão (2023), o ensino de Ciências passou por diversas mudanças no Brasil e no mundo, resultantes de demandas históricas, culturais, sociais, políticas e tecnológicas que impactaram diretamente a elaboração dos currículos escolares.

O modelo tradicional da ciência, de acordo com Hayashi et al. (2010), preconiza que: a) a ciência busca um conhecimento objetivo e não depende das opiniões dos cientistas; b) há um limite rigoroso entre ciência e os demais tipos de conhecimento; c) o progresso científico acontece mediante a acumulação de conhecimento; d) observação e teoria são elementos distintos; e) apenas a observação e a experimentação são necessárias para formular hipóteses e teorias; f) as teorias são comprovadas mediante métodos indutivos; g) os conceitos e termos científicos são precisos e inalteráveis; h) os processos de descoberta e justificação são distintos; i) existe uma única ciência uniforme que, por si só, é capaz de explicar o mundo real.

No Brasil, as mudanças no ensino de Ciências tiveram como foco inicial a formação de cientistas, com ênfase na experimentação e nos métodos presentes nas ciências modernas (Barbosa; Brito; Leitão, 2023).

A concepção atual de CTS tem sido adotada por pesquisadores e especialistas de diversas áreas, formando uma comunidade de interesses cognitivos que inclui historiadores da ciência e da tecnologia, sociólogos, antropólogos do conhecimento científico, economistas da inovação e especialistas em políticas e gestão da ciência e tecnologia. A produção intelectual da CTS concentra-se, principalmente, nas universidades, diferentemente das décadas anteriores, nas quais organismos internacionais e consultorias desempenhavam um papel central. O movimento contemporâneo de CTS destaca a pesquisa acadêmica, ao contrário do discurso teórico-ideológico predominante no pensamento

latino-americano dos anos 1970. Além disso, caracteriza-se por uma maior especialização profissional, envolvendo cientistas sociais, economistas, psicólogos, historiadores e filósofos especializados nos campos da ciência e tecnologia. O discurso contemporâneo da política científica e tecnológica também reflete mudanças nas relações internacionais e incorpora concepções desenvolvidas nos países centrais, diferentemente do discurso predominante nos anos 1970 (Hayashi et al., 2010).

À medida que direciona a responsabilidade pelas transformações e avanços científico-tecnológicos a aspectos sociais, o novo paradigma CTS opõe-se, segundo Schnorr e Rodrigues (2014), à representação tradicional da ciência. As novas concepções possibilitam compreender a ciência como um processo intrínseco ao contexto social, no qual elementos como crenças religiosas, pressões políticas, interferências econômicas, aspectos ambientais e culturais — isto é, elementos não técnicos — assumem funções fundamentais na criação e no desenvolvimento científico e tecnológico. Essa compreensão evidencia a relevância, bem como a necessidade, de uma reforma educacional, o que implica também a elaboração de condições metodológicas capazes de favorecer essa reformulação pedagógica em âmbitos técnico.

Na área da inclusão, segundo Silva (2018), a perspectiva CTS contribui para a formação de sujeitos críticos e socialmente participativos, ao associar conhecimento científico, tecnologia, cidadania e respeito às diversidades. Nessa perspectiva, a educação inclusiva não deve apenas transmitir conteúdos, mas também assegurar que estudantes com deficiência tenham acesso efetivo aos recursos científicos e tecnológicos, ampliando suas oportunidades de participação social, autonomia e exercício da cidadania.

Nessa mesma perspectiva, a abordagem CTS exige o rompimento com práticas pedagógicas centradas na mera transmissão de conteúdos, favorecendo processos formativos voltados à reflexão crítica e à participação social. Isso implica repensar currículos, metodologias e projetos escolares, de modo a integrar ciência, tecnologia e sociedade às experiências concretas dos estudantes. No campo da inclusão, essa reformulação é ainda mais necessária, pois a exclusão tecnológica decorre, em grande medida, de barreiras sociais e pedagógicas que limitam o acesso de estudantes com deficiência ao conhecimento e à participação (Barbosa; Brito; Leitão, 2023).

Ao considerar o contexto educacional em que tais princípios se desenvolvem, observa-se que a organização da Educação Básica brasileira também oferece elementos relevantes para a reflexão acerca da inclusão, da cidadania e do acesso ao conhecimento. A Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e a Lei Brasileira de Inclusão conformam um marco jurídico que reconhece a educação como direito social, assegura igualdade de condições de acesso e permanência na escola e exige a oferta de apoios e recursos de acessibilidade. Assim, ao relacionar CTS e inclusão, torna-se importante reconhecer que o acesso às dimensões científica e tecnológica não depende apenas de recursos específicos, mas também de condições educacionais mais amplas, capazes de favorecer a permanência, a equidade e a participação efetiva dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem (Brasil, 1988, 1996, 2015).

Nesse sentido, entende-se que a formação tecnológica é necessária para a formação cidadã dos indivíduos, pois, no que diz respeito à questão inclusiva, atualmente a exclusão tecnológica relaciona-se mais às barreiras sociais do que às limitações impostas pela deficiência. Outro problema relacionado à inclusão está na baixa formação de líderes críticos, reflexivos e questionadores, capazes de representar essa minoria que, em muitas ocasiões, permanece sem representatividade social (Silva, 2018). Diante disso, para que a inclusão seja efetivamente vivenciada, torna-se cada vez mais necessária a formação de pessoas capazes de questionar seus governantes em favor do bem coletivo, uma vez que os avanços tecnológicos devem ser pensados em função do interesse comum.

Posto isso, por meio dos aportes da abordagem CTS e das perspectivas da educação inclusiva, Barbosa (2023) compreende a necessidade de uma reformulação completa das práticas pedagógicas,

a partir de ações que proporcionem o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências para alunos com deficiência.

Isso representa, de acordo com Schnorr e Rodrigues (2014), romper com práticas pedagógicas tradicionais, nas quais o educador detém todo o conhecimento e o “deposita” no educando. Faz-se necessário propiciar outra forma de compreensão do saber, além de desmistificar a concepção de neutralidade da ciência e da tecnologia, assumindo sua responsabilidade político-social. Essa perspectiva vai além do ensino pautado apenas na repetição, favorecendo uma reflexão crítica acerca do uso político e social do conhecimento. Os alunos desenvolvem habilidades para questionar seu papel social e sua contribuição efetiva na elaboração do currículo, relacionando suas experiências pessoais aos conteúdos trabalhados, de modo a aprimorar a imaginação e a criatividade, desvincilando-se da submissão ao professor e ao conhecimento transmitido em sala de aula.

Dentro desse contexto, a Tecnologia Assistiva caracteriza-se como uma ferramenta de inclusão não apenas educacional, mas também social, na medida em que possibilita às pessoas com deficiência o acesso ao conhecimento e às tecnologias, bem como seu envolvimento ativo e o exercício pleno da cidadania em diferentes ambientes e contextos sociais.

2 Tecnologia Assistiva: conceito e objetivo

A Tecnologia Assistiva compreende recursos, serviços, estratégias e práticas destinados a reduzir as barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência, promovendo autonomia, acessibilidade e participação social. No marco jurídico brasileiro, a Lei Brasileira de Inclusão define Tecnologia Assistiva, ou ajuda técnica, como o conjunto de produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços destinados a promover funcionalidade, autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (Brasil, 2015). Embora a legislação assegure o direito a esses recursos, nem sempre define com precisão seus limites e finalidades, o que contribui para interpretações equivocadas. Nesse sentido, Bersch (2017) amplia a compreensão da Tecnologia Assistiva ao apresentá-la como um conjunto de mecanismos direcionados à superação de limitações funcionais e ao favorecimento da realização de atividades com maior independência.

Desse modo, a Tecnologia Assistiva não corresponde a qualquer tecnologia utilizada por pessoas com deficiência, mas àquela que responde a necessidades específicas e amplia efetivamente sua autonomia. No contexto educacional, esse entendimento é fundamental para distinguir recursos pedagógicos gerais de recursos assistivos direcionados à acessibilidade e à participação.

Em âmbito educacional, a Tecnologia Assistiva (TA) é utilizada para adaptar materiais e metodologias pedagógicas às necessidades específicas de cada educando com deficiência, propiciando sua participação plena nas atividades escolares (Dourado; Cruz; Aquino, 2024).

Entre os recursos e serviços de TA utilizados na educação, podem ser citados os softwares e hardwares de acessibilidade, que possibilitam a adaptação de computadores, smartphones e outros equipamentos eletrônicos às necessidades específicas de cada usuário. Esses recursos incluem, por exemplo, leitores de tela, teclados adaptados e programas de reconhecimento de voz, entre outros (Freitas et al., 2022). Essa tecnologia é fundamental para a inclusão de educandos com deficiência visual, auditiva e motora na educação, permitindo sua participação em atividades que antes eram inacessíveis.

Contudo, é importante distinguir tecnologia educacional de Tecnologia Assistiva: nem todo recurso tecnológico utilizado na escola constitui TA, mas apenas aquele que responde a uma necessidade específica do estudante e amplia efetivamente sua autonomia, seu acesso à informação e sua participação no processo de aprendizagem (Bersch, 2017).

Diante dessa conjuntura, é importante ressaltar que a Tecnologia Assistiva deve ser considerada um “recurso do usuário”, e não um “recurso do profissional”, pois deve beneficiar a pessoa com deficiência que deseja ou necessita desempenhar determinada função com autonomia.

Posto isso, compreende-se que uma tecnologia é considerada Tecnologia Assistiva no sistema educacional quando é utilizada por um estudante com deficiência para superar obstáculos que possam impedir ou limitar seu acesso ao conhecimento e à informação, quando favorece seu envolvimento de maneira ampla e autônoma nos projetos pedagógicos e, também, quando a ausência dessa tecnologia compromete ou inviabiliza o processo de aprendizagem, a inserção e a participação do estudante no contexto educacional.

3 Desafios para implementação da tecnologia assistiva na educação

Apesar de sua relevância, existem desafios que dificultam, ou mesmo inviabilizam, a implementação da Tecnologia Assistiva nas escolas. Um dos principais relaciona-se à capacitação adequada dos profissionais da educação para a utilização desse tipo de tecnologia. Isso envolve conhecimentos técnicos e pedagógicos acerca das ferramentas e recursos disponíveis, bem como habilidades para adaptar e integrar as tecnologias assistivas ao contexto educacional (Conte; Ourique; Basegio, 2017).

No contexto brasileiro, esse desafio também se articula ao Atendimento Educacional Especializado (AEE), pois esse serviço deve organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade capazes de eliminar barreiras e favorecer a participação dos estudantes no ensino comum. Portanto, a presença da Tecnologia Assistiva nas escolas não pode depender apenas da iniciativa individual de professores ou famílias, mas deve integrar políticas institucionais de formação, planejamento, financiamento e acompanhamento pedagógico (Brasil, 2011, 2015).

Essa discussão é reforçada por estudos recentes que, embora se concentrem no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no campo da deficiência, dialogam diretamente com a implementação de recursos acessíveis e assistivos no contexto educacional. Fernández-Batanero et al. (2021), ao realizarem uma revisão sistemática sobre o impacto das TIC em estudantes com deficiência na Educação Superior, indicam que tais recursos favorecem a inclusão, a acessibilidade e a igualdade de oportunidades. Entretanto, sua integração efetiva ainda encontra entraves importantes, especialmente relacionados à insuficiente formação docente, à escassez de recursos e à limitada sensibilização institucional. Tais achados permitem compreender que a simples disponibilização de tecnologias não garante, por si só, práticas pedagógicas inclusivas, sendo necessário um investimento articulado entre infraestrutura, formação e compromisso institucional.

Nesse sentido, Fernández-Batanero, Reyes Rebollo e El Homrani (2018) evidenciam que as principais barreiras à formação do professorado para o uso de TIC com estudantes com deficiência estão associadas a fatores econômicos, ao tempo disponível e à atitude dos docentes diante dessas tecnologias. Além disso, os autores apontam como prioritária uma formação que contemple materiais específicos, softwares, estratégias didáticas, adaptações curriculares, recursos web e acessibilidade. Esse quadro torna-se ainda mais sensível quando se observa que, já na formação inicial, futuros professores apresentam baixa capacitação para a aplicação de tecnologias voltadas às pessoas com deficiência e conhecimento insuficiente sobre acessibilidade, o que reforça a urgência de rever os processos formativos desde a licenciatura (Fernández-Batanero, 2018).

Outro desafio refere-se à falta de recursos financeiros e estruturais adequados. Nesse sentido, devido ao elevado custo de aquisição de tecnologias assistivas, muitas escolas públicas enfrentam dificuldades para investir nesses recursos (Freitas et al., 2022). Além disso, a ausência de infraestrut-

tura tecnológica e de conectividade adequada pode restringir a implementação efetiva de recursos e serviços de Tecnologia Assistiva (Vitória et al., 2016).

A questão relacionada à adaptação curricular como forma de atender às demandas dos alunos com deficiência também constitui um importante desafio. Para que a Tecnologia Assistiva seja efetivamente implementada nas escolas, torna-se necessária a revisão dos currículos e a elaboração de metodologias pedagógicas inclusivas, de modo a assegurar que essas tecnologias beneficiem todos os estudantes (Monteiro; Montilha; Gasparetto, 2011).

Ademais, a falta de conhecimento e de informações adequadas acerca da Tecnologia Assistiva por educadores e demais profissionais da área educacional configura outro desafio a ser superado. Muitos desconhecem a existência de hardwares e softwares de Tecnologia Assistiva, as possibilidades oferecidas por esses recursos, bem como sua aplicação prática e seus benefícios para os estudantes com deficiência (Dourado; Cruz; Aquino, 2024).

Por fim, as barreiras atitudinais e culturais também representam um obstáculo à implementação da Tecnologia Assistiva na educação. Lopes (2019) destaca a importância da promoção de uma cultura inclusiva nas escolas, de modo a combater estigmas e preconceitos, envolvendo todos os membros da comunidade educacional na aceitação e utilização das tecnologias assistivas.

4 Relação entre CTS, tecnologia assistiva e educação

A Conforme mencionado, mesmo diante de suas múltiplas funcionalidades e possibilidades de aplicação, os desafios que envolvem a utilização dos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva (TA) no cenário educacional são diversos e, em muitos aspectos, estão associados à falta de conhecimento e de informações adequadas acerca desses recursos. Nesse sentido, Barbosa, Brito e Leitão (2023) ressaltam que a abordagem CTS é de suma importância para que se compreenda a relevância e o impacto da Tecnologia Assistiva na inclusão educacional de pessoas com deficiência, pois essa perspectiva propicia uma análise crítica e reflexiva acerca dos aspectos sociais, culturais e éticos envolvidos na utilização e implementação de mecanismos tecnológicos.

Ademais, Dourado, Cruz e Aquino (2024) argumentam que o paradigma CTS viabiliza uma compreensão mais ampla acerca dos contextos em que as tecnologias são elaboradas e implementadas, considerando as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e educação, a partir de uma perspectiva inclusiva e emancipatória. Seguindo esse raciocínio, Bozi e Arrevabeni (2019) destacam que a abordagem CTS possibilita a compreensão dos contextos socioculturais que influenciam a adesão e a aplicação da Tecnologia Assistiva, considerando as demandas e expectativas dos estudantes com deficiência.

A inclusão de pessoas com deficiência em contextos educacionais depende da disponibilidade e da acessibilidade a dispositivos tecnológicos que viabilizem sua plena participação nas instituições de ensino. Nesse sentido, Sasaki (2009) ressalta que o paradigma CTS auxilia na reflexão crítica acerca das consequências da implementação da Tecnologia Assistiva (TA), bem como possibilita a participação dos próprios usuários no desenvolvimento dessas tecnologias.

Posto isso, compreende-se que a abordagem CTS contribui em inúmeros aspectos não somente para a inserção, mas também para a participação efetiva de educandos com deficiência no cenário educacional, propiciando, desse modo, uma educação qualificada, acessível e inclusiva a esses estudantes.

CONCLUSÃO

Diante das perspectivas apresentadas, entende-se a relevância de proporcionar conhecimento e domínio de conceitos e recursos científicos e tecnológicos a toda a população, especialmente às pessoas com deficiência, de modo a viabilizar, efetivamente, acessibilidade e inclusão. Nesse sentido, considerando o contexto educacional, propiciar acesso a equipamentos de Tecnologia Assistiva (TA) caracteriza-se como fundamental, pois, por meio da utilização de hardwares e softwares especificamente projetados para atender às suas necessidades educacionais, educandos com deficiência podem participar ativamente das atividades desenvolvidas na escola, assim como frequentar o ambiente escolar com maior liberdade e autonomia.

Entretanto, para que o paradigma CTS e os recursos e serviços de TA sejam, de fato, implementados qualitativamente nas instituições de ensino, ainda é necessário superar alguns desafios que, por sua vez, demandam estratégias e abordagens específicas. Uma delas relaciona-se ao investimento na formação inicial e continuada dos profissionais da educação. Considera-se fundamental investir em programas de capacitação que ofereçam aos educadores, gestores, coordenadores pedagógicos e à comunidade escolar em geral conhecimentos e habilidades acerca do modelo CTS, de suas perspectivas interdisciplinares, metodologias e práticas de ensino, de modo a promover reflexão crítica e diálogo sobre aspectos sociais e tecnológicos.

Também é importante desenvolver e disponibilizar materiais didáticos e recursos adequados que apoiem a implementação do modelo CTS e da Tecnologia Assistiva. Uma alternativa consiste na elaboração de recursos e materiais digitais que estimulem e viabilizem a investigação científica, a reflexão pautada em princípios éticos e a participação ativa dos alunos, professores e demais membros da comunidade escolar.

Para superar o desafio referente à integração e adaptação curricular, torna-se necessário repensar a elaboração dos currículos desde sua estrutura, além de promover abordagens que incorporem ciência, tecnologia e sociedade de forma integrada. Também é fundamental que os currículos interdisciplinares desenvolvam modos de aprendizagem voltados à abordagem de problemas e situações reais, isto é, relacionados às vivências cotidianas, bem como práticas pedagógicas que estimulem a curiosidade e as discussões acerca de questões sociais e tecnológicas.

A avaliação no contexto do paradigma CTS requer o uso de estratégias pautadas na avaliação formativa e no feedback contínuo. Uma sugestão consiste na aplicação de métodos diversificados de avaliação, que incluam não somente a verificação do conhecimento científico, por meio de provas e testes, mas também a avaliação das habilidades de pensamento crítico, análise e reflexão, possibilitando aos alunos tomar decisões conscientes e fundamentadas sobre diferentes aspectos de suas vidas.

Promover atividades que estimulem e viabilizem a participação de toda a comunidade também consiste em uma forma de romper as resistências e barreiras presentes na instituição escolar e favorecer a implementação do modelo CTS e da Tecnologia Assistiva. Sendo assim, estabelecer parcerias com empresas, organizações não governamentais (ONGs), instituições de ensino superior — principais espaços de desenvolvimento de recursos e conhecimentos científicos e tecnológicos —, famílias, dentre outros órgãos governamentais, públicos e privados, é fundamental para angariar recursos estruturais e financeiros, bem como apoio e suporte técnico provenientes de diferentes atores e setores sociais.

Essas estratégias, associadas ao apoio institucional e ao reconhecimento da relevância da educação inclusiva e especial, bem como da abordagem CTS, contribuem significativamente para superar desafios e barreiras, promovendo a implementação efetiva e qualificada das abordagens CTS e dos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva na educação.

Promover e viabilizar recursos e estratégias que assegurem educação gratuita e de qualidade

aos educandos com deficiência é responsabilidade não apenas das escolas, mas de toda a sociedade. Posto isso, torna-se fundamental o desenvolvimento de metodologias que favoreçam a implementação da Tecnologia Assistiva nas escolas, visto que ela se caracteriza como uma alternativa capaz de assegurar autonomia e inclusão. Contudo, esse tipo de tecnologia deve ser empregado de maneira adequada e, para tanto, é necessário que haja conhecimentos e informações acerca da aplicabilidade desses mecanismos.

Importa ressaltar que a ausência de recursos e serviços de Tecnologia Assistiva não necessariamente inviabiliza a participação e o processo de ensino-aprendizagem de educandos com deficiência em contextos escolares. Entretanto, a utilização desses mecanismos torna a inserção mais inclusiva e menos desgastante.

Sendo assim, é fundamental a implementação do modelo CTS nas instituições escolares, uma vez que, por meio dessa abordagem, conhecimentos e informações sobre ciência e tecnologia serão amplamente difundidos, possibilitando o desenvolvimento de novos recursos e serviços de Tecnologia Assistiva, além de ampliar o entendimento e a compreensão acerca dos já existentes.

Diante dessa perspectiva, executar o paradigma CTS, bem como utilizar a Tecnologia Assistiva, constitui prática capaz de garantir que estudantes com deficiência estejam matriculados nas escolas não apenas para o cumprimento de legislações, mas para participar efetivamente das atividades escolares e acessar o espaço educacional com independência, liberdade e inclusão efetiva.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, B. S. B.; BRITO, L. P. d.; LEITÃO, W. A. M. Abordagem CTS e inclusão de educandos com deficiência intelectual: investigando aproximações. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 205–220, 2023.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva, 2017.

BOZI, F.; ARREVABENI, M. C. O uso de tecnologias assistivas no processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual. **Revista Ifes Ciência**, v. 5, n. 1, p. 71–86, 2019. DOI: 10.36524/ric.v5i1.269.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Acesso em: 16 maio 2026. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. **Decreto nº 10.645, de 11 de março de 2021. Regulamenta o art. 75 da Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, para dispor sobre as diretrizes, os objetivos e os eixos do Plano Nacional de Tecnologia Assistiva**. Acesso em: 16 maio 2026. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10645.htm.

BRASIL. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências**. Acesso em: 16 maio 2026. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Acesso em: 16 maio 2026. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Acesso em: 16 maio 2026. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. **Educação em Revista**, v. 33, e163600, 2017. DOI: 10.1590/0102-4698163600.

DOURADO, S. O.; CRUZ, E. J. S.; AQUINO, J. M. d. Educação especial: inclusão e desafios na construção de um ambiente educacional equitativo. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 3, e3660, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N3-121.

ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, B. I. N. de. **Censo Escolar da Educação Básica 2025: divulgação dos resultados**. Acesso em: 16 maio 2026. 2026. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2025/apresentacao_coletiva.pdf.

ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, B. I. N. de. **Censo Escolar da Educação Básica 2025: resumo técnico**. Acesso em: 16 maio 2026. 2026. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2025.pdf.

FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M. Investigación sobre las TIC aplicadas a personas con discapacidad: formación inicial del profesorado de Educación Primaria. **IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation**, n. 9, p. 251–264, 2018.

FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M.; REYES REBOLLO, M. M.; EL HOMRANI, M. TIC y discapacidad. Principales barreras para la formación del profesorado. **EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC**, v. 7, n. 1, p. 1–25, 2018. DOI: 10.21071/edmetic.v7i1.9656.

FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M.; ROMÁN-GRAVÁN, P.; MONTENEGRO-RUEDA, M.; FERNÁNDEZ-CERERO, J. El impacto de las TIC en el alumnado con discapacidad en la Educación Superior. Una revisión sistemática (2010-2020). **EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC**, v. 10, n. 2, p. 81–105, 2021. DOI: 10.21071/edmetic.v10i2.13362.

FREITAS, T. N. et al. Tecnologias assistivas e digitais na educação especial: o que foi possível realizar em tempos de pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, e4111326211, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26211.

GALVÃO, N. S. et al. Deficiência visual e o acesso aos conteúdos textuais no Ensino Superior. **Revista Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 143–160, 2015. jan./jun.

HAYASHI, M. C. P. I. et al. Sociologia da ciência: primeiras aproximações ao campo. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 72–85, 2010. DOI: 10.3895/rts.v6n11.2562.

LOPES, A. P. d. S. **A tecnologia assistiva para a inclusão de estudantes com deficiência na educação superior: concepção e avaliação de um portal educacional para auxiliar a prática docente**. 2019. f. 141. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís. Dissertação (Mestrado em Cultura e Sociedade).

MONTEIRO, M. M. B.; MONTILHA, R. C. I.; GASPARETTO, M. E. R. F. A atenção fonoaudiológica e a linguagem escrita de pessoas com baixa visão: estudo exploratório. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 17, n. 1, p. 121–136, 2011.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, v. 12, p. 10–16, 2009.

SCHNORR, S. M.; RODRIGUES, C. G. História e filosofia do movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS) na educação e no ensino de ciências: um estudo bibliográfico. *In: ANPED SUL*, 10., Florianópolis. **Anais [...] Florianópolis: ANPED Sul**, 2014.

SILVA, W. P. d. A inclusão numa perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade - CTS. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 5, n. 3, 2018.

VITÓRIA, P. C. d. et al. Tecnologias assistivas como recursos pedagógicos: desafios do ensinar aprender. *In: ANAIS do Seminário Nacional de Educação Especial e do Seminário Capixaba de Educação Inclusiva. [S. l.: s. n.]*, 2016. v. 1, p. 836–841.