

A TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO SUPORTE À INCLUSÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA

Rosângela de Deus Pereira¹
Luís Miguel Oliveira de Barros Cardoso²

RESUMO: A tecnologia assistiva compreende um conjunto de ferramentas, produtos e serviços destinados a favorecer ou ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promovendo sua autonomia, independência e melhora na qualidade de vida. Este artigo investiga o papel dessa tecnologia como elemento facilitador da inclusão social, educacional e profissional, explorando suas diferentes categorias, aplicações práticas e efeitos no dia a dia dos usuários. Por meio de uma revisão bibliográfica, aborda-se como a tecnologia assistiva tem desafiado paradigmas tradicionais de acessibilidade e inclusão, reduzindo obstáculos e incentivando uma participação mais equitativa na sociedade. Os dados levantados demonstram que, quando aplicadas corretamente, essas tecnologias não só compensam limitações funcionais, mas também potencializam capacidades, contribuindo de maneira relevante para garantir os direitos das pessoas com deficiência e fomentar uma sociedade mais democrática e inclusiva.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Inclusão. Pessoa com Deficiência. Acessibilidade. Autonomia.

ABSTRACT: Assistive technology comprises a set of tools, products, and services aimed at enhancing or expanding the functional abilities of people with disabilities, promoting their autonomy, independence, and improved quality of life. This article investigates the role of this technology as a facilitator of social, educational, and professional inclusion, exploring its different categories, practical applications, and effects on the daily lives of users. Thru a literature review, it addresses how assistive technology has challenged traditional paradigms of accessibility and inclusion, reducing obstacles and encouraging more equitable participation in society. The data collected demonstrate that, when applied correctly, these technologies not only compensate for functional limitations but also enhance capabilities, significantly contributing to ensuring the rights of people with disabilities and fostering a more democratic and inclusive society.

Keywords: Assistive Technology. Inclusion. Person with a Disability. Accessibility. Autonomy.

1. INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência representa um dos maiores desafios contemporâneos na busca por sociedades mais democráticas e justas. Baseado em dados da Organização Mundial da Saúde, cerca de 15% da população global vive com alguma forma de

¹

²Prof. Dr.

deficiência, ou seja, mais de um bilhão de pessoas passam por obstáculos diários para alcançar uma participação plena na comunidade. No Brasil, os números do Censo Demográfico apontam para milhões de pessoas com deficiência, destacando a relevância dessa questão no cenário nacional.

Ao longo da história, pessoas com deficiência foram frequentemente segregadas e excluídas de espaços sociais, educacionais e profissionais, também foram muitas vezes institucionalizadas ou relegadas diante da vida comunitária. Esse contexto começou a mudar à medida que movimentos sociais e alterações de padrões trouxeram o reconhecimento gradual dos direitos das pessoas com deficiência, especialmente por meio da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU.

Nesse cenário de transformação, a tecnologia assistiva desponta como uma parte essencial na promoção da inclusão. Diferencialmente do modelo médico tradicional, que destacava as limitações individuais, o modelo social da deficiência compreende que as barreiras são socialmente construídas. Esses impedimentos podem ser excluídos ou diminuídos por meio do uso de soluções adequadas. A tecnologia assistiva concretiza esse modelo ao proporcionar ferramentas que aumentam capacidades, empoderando a autonomia e viabilizando a participação plena das pessoas com deficiência na sociedade.

2

O objetivo deste artigo é analisar a função da tecnologia assistiva no apoio à inclusão das pessoas com deficiência, abordando suas várias categorias, aplicações práticas e influência em diferentes contextos do dia a dia. Busca-se compreender como essas tecnologias têm favorecido o rompimento barreiras a garantia dos direitos dessas pessoas, buscando refletir sobre os desafios e as perspectivas futuras diante da constante evolução.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceituando Tecnologia Assistiva

Tecnologia assistiva destaca uma ampla gama de dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que têm como objetivo apoiar pessoas com deficiência, limitações ou mobilidade reduzida, promovendo sua independência, autonomia, melhoria na qualidade de vida e inclusão na sociedade. No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas da Secretaria Especial dos Direitos Humanos define essa área como interdisciplinar, englobando elementos e práticas diferenciadas para aperfeiçoar a funcionalidade intrínseca às atividades e à participação de indivíduos com deficiência.

É primordial diferenciar tecnologia assistiva de tecnologia acessível. A primeira está direcionada a ferramentas específicas utilizadas por pessoas com deficiência para potencializar suas capacidades funcionais. Assim, a segunda se refere ao conceito de desenho universal, garantindo que produtos e ambientes sejam utilizáveis pelo maior número de pessoas possível, sem alterações adicionais. Tanto a tecnologia assistiva quanto a acessível são complementares e essenciais para fomentar um ambiente inclusivo.

Os recursos em tecnologia assistiva podem variar desde alternativas simples e acessíveis, como colheres adaptadas ou bengalas, até sistemas mais avançados e tecnológicos, como softwares de reconhecimento de voz, próteses robóticas ou dispositivos de comunicação computadorizada. Essa diversidade reflete a variedade das necessidades individuais das pessoas com deficiência, salientando a relevância de abordagens variadas para atender devidamente cada caso.

Ademais, a comunicação escrita no papel, a caneta, a criação do alfabeto, “tudo isso é tecnologia”. Segundo Galvão (2009):

[...] as tecnologias estão presentes em cada uma das pegadas que o ser humano deixou sobre a terra, ao longo de toda a sua história. Desde um simples pedaço de pau que tenha servido de apoio, de bengala, para um homem no tempo das cavernas, por exemplo, até as modernas próteses de fibra de carbono que permitem, hoje, que um atleta com amputação de ambas as pernas possa competir em uma Olimpíada, disputando corridas com outros atletas sem nenhuma deficiência (GALVÃO FILHO, 2009, p.38)

3

O autor relata que a tecnologia está presente desde o surgimento da espécie humana, por meio da criação de ferramentas pelo homem, suprimindo suas necessidades em prol de uma vida mais fácil. Assim exemplificando o fogo para aquecer e cozinhar alimentos, mas, devido ao avanço tecnológico, atualmente é usado para armas de fogo e, nos dias atuais, temos bombas nucleares capazes de destruir parte da humanidade.

2.2 Modelos de Compreensão da Deficiência

A forma como a sociedade compreende a deficiência tem um impacto direto nas políticas, práticas e tecnologias que são desenvolvidas. Ao longo da história, três modelos principais se destacaram nesse contexto. O modelo médico, também chamado de modelo individual, vê a deficiência como um problema da pessoa, derivado de condições de saúde, traumas ou doenças, que demanda intervenções médicas e processos de reabilitação para que o

indivíduo seja considerado "normalizado". Sob essa visão, a tecnologia assistiva seria principalmente encarada como uma ferramenta de reabilitação.

Por sua vez, o modelo social surgiu nas décadas de 1960 e 1970 como fruto dos movimentos organizados por pessoas com deficiência. Este modelo direciona o enfoque das limitações individuais para as barreiras presentes no ambiente, como aquelas de ordem social, arquitetônica, comunicacional e comportamental, que dificultam ou impedem a plena participação dessas pessoas.

Nesse sentido, a deficiência é vista como resultado da interação entre características individuais e um ambiente inadequado ou excludente. Assim, a tecnologia assistiva tem o propósito de eliminar obstáculos e viabilizar condições para uma participação igualitária, ao invés de tentar "corrigir" o indivíduo. Por fim, o modelo biopsicossocial combina elementos dos modelos médico e social e foi integrado pela Classificação Internacional de Funcionalidade,

A incapacidade e a saúde, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), são compreendidas, por meio de um modelo que considera a funcionalidade e a incapacidade como resultados da interação entre condições de saúde e fatores contextuais, os quais englobam aspectos ambientais e pessoais. Esse modelo fundamenta uma abordagem contemporânea para a tecnologia assistiva, vista como uma solução que atua na conexão entre a pessoa e o ambiente que a rodeia.

4

A Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS). Este modelo entende que tanto a funcionalidade quanto a incapacidade resultam da interação entre condições de saúde e fatores contextuais, que incluem aspectos ambientais e pessoais. Ele fornece as bases para uma abordagem moderna da tecnologia assistiva, concebida como uma solução que opera na interface entre a pessoa e o ambiente ao seu redor.

2.3 Marco Legal e Político

Tanto em contexto nacional quanto internacional, vários instrumentos legais desenvolvem a inclusão de pessoas com deficiência, assegurando diretrizes claras para sua acessibilidade. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU, em seu artigo 4º, orienta os Estados a fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias assistivas, garantindo sua disponibilidade por meio de custos acessíveis. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência e sancionada em 2015, dedica um capítulo específico a essas tecnologias.

Assim foram implementadas políticas públicas variadas, como o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, Viver sem Limite, que visa ampliar o acesso a tais recursos. Também o Sistema Único de Saúde analisa a distribuição de diferentes tecnologias assistivas, incluindo órteses, próteses e meios auxiliares de locomoção, por meio de políticas direcionadas a esse fim.

3. CATEGORIAS E APLICAÇÕES DA TECNOLOGIA ASSISTIVA

3.1 Classificação das Tecnologias Assistivas

As tecnologias assistivas se organizaram em diferentes categorias de acordo com a classificação elaborada pelo Comitê de Ajudas Técnicas, amplamente reconhecida no Brasil. Cada categoria organiza recursos específicos projetados para considerar diversas necessidades funcionais. À primeira vista, pode parecer simples, mas tais recursos são determinantes na transição entre a total dependência e uma autonomia significativa nas atividades cotidianas.

A comunicação aumentativa e alternativa abrange recursos, sistemas e estratégias que complementam ou substituem a fala, caso esta seja ausente ou ineficaz. Inclui ferramentas como pranchas de comunicação com símbolos gráficos, softwares avançados de comunicação via computador, sistemas de troca de figuras e dispositivos geradores de voz. Esses recursos são cruciais para pessoas com condições como paralisia cerebral, autismo ou esclerose lateral amiotrófica, que afetam a comunicação oral. Os recursos de acessibilidade ao computador se destinam a adaptar dispositivos para uma melhor independência e qualidade de vida.

A comunicação aumentativa e alternativa contempla recursos, sistemas e estratégias que complementam ou substituem a fala quando esta está ausente ou não é funcional. Inclui desde pranchas de comunicação com símbolos gráficos até softwares sofisticados de comunicação por computador, passando por sistemas de comunicação por troca de figuras e dispositivos geradores de voz. Essa categoria é fundamental para pessoas com paralisia cerebral, autismo, esclerose lateral amiotrófica, entre outras condições que afetam a comunicação oral das pessoas.

Os recursos de acessibilidade ao computador abrangem dispositivos de entrada e saída adaptados, como teclados especiais, mouses adaptados, acionadores, software de reconhecimento de voz, leitores de tela para pessoas cegas e ampliadores de tela para pessoas com baixa visão. Considerando a centralidade da informática na vida contemporânea, esses recursos inclusivos são essenciais para aprendizagem e adaptação no âmbito educacional, profissional e social.

3.2 Sistemas de Controle de Ambiente

Os sistemas de controle de ambiente permitem que pessoas com limitações motoras severas possam manejar dispositivos eletroeletrônicos em seu entorno, como luzes, televisão, telefone, portas e aparelhos de climatização. Esses sistemas podem ser acionados por meio de diversos comandos, como sopro, voz, movimento ocular ou qualquer movimento voluntário preservado, promovendo autonomia significativa para pessoas com tetraplegia ou doenças neuromusculares avançadas.

3.3 Projetos Arquitetônicos para Acessibilidade

Embora nem sempre classificados estritamente como tecnologia assistiva, os projetos arquitetônicos acessíveis constituem elemento fundamental para a inclusão. Rampas, elevadores, banheiros acessíveis, sinalização tátil, sistemas de alerta visual e sonoro, entre outros recursos, eliminam barreiras arquitetônicas e promovem acessibilidade espacial. A NBR 9050 estabelece parâmetros técnicos para acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Assim, em 2 de dezembro de 2004, foi sancionado o Decreto Federal nº 5.296, que assegura a acessibilidade em diferentes contextos. O decreto detalha no artigo 8º os conceitos de acessibilidade, tecnologias assistivas e design universal, enfatizando sua relevância.

[...] acessibilidade, conclusão para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos, urbanos, das edificações, dos serviços, de transportes e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. (CARTILHA, 2008, p. 10)

Nesta perspectiva, a Tecnologias Assistivas, afirma que a escola é um dos ambientes mais adequados para combater atitudes discriminatórias. Para que a inclusão seja devidamente aceita, é importante desenvolver e aplicar diversas técnicas e métodos. No contexto educacional, profissionais que negarem esse direito de inclusão poderão enfrentar punições que variam de um a quatro anos de reclusão, além de multa.

3.4 Órteses e Próteses

As órteses são dispositivos aplicados externamente ao corpo para modificar aspectos estruturais ou funcionais do sistema neuromusculoesquelético, como palmilhas ortopédicas,

coletes, órteses de membros e dispositivos de posicionamento. As próteses substituem parcial ou totalmente membros ausentes, variando desde próteses convencionais até próteses mioelétricas e robóticas de alta tecnologia, que respondem a sinais musculares e permitem movimentos complexos.

3.5 Adequação Postural

Recursos para adequação postural incluem adaptações para cadeira de rodas, cadeiras especiais, sistemas de assento e encosto que garantem estabilidade corporal e previnem deformidades. A postura adequada não apenas previne complicações de saúde, mas também favorece a funcionalidade em outras atividades, como alimentação, respiração e uso de recursos de comunicação.

3.6 Auxílios de Mobilidade

Esta categoria engloba bengalas, muletas, andadores, cadeiras de rodas manuais e motorizadas, e veículos adaptados. A mobilidade é condição fundamental para participação social, acesso ao trabalho, educação e lazer. Cadeiras de rodas motorizadas com comandos adaptados podem proporcionar independência de locomoção para pessoas com limitações severas de membros superiores e inferiores.

7

3.7 Auxílios para Pessoas com Deficiência Visual

Para pessoas cegas ou com baixa visão, existe ampla gama de recursos, incluindo bengalas de rastreamento, sistemas de leitura de tela para computadores e smartphones, lupas eletrônicas, máquinas de escrever em Braille, impressoras Braille, livros falados, aplicativos de identificação de cores, objetos e textos por meio da câmera do celular, entre outros. A tecnologia digital tem revolucionado especialmente esse campo, com aplicativos de navegação, leitores de documentos e sistemas de reconhecimento de imagens cada vez mais sofisticados.

3.8 Auxílios para Pessoas com Deficiência Auditiva

Aparelhos de amplificação sonora individual (AASI), implantes cocleares, sistemas de frequência modulada (FM), aplicativos de transcrição de fala em tempo real, sistemas de legenda automática e serviços de interpretação de Libras por videochamada são exemplos de

tecnologias que promovem acessibilidade comunicacional para pessoas surdas ou com deficiência auditiva.

4. TECNOLOGIA ASSISTIVA E INCLUSÃO EDUCACIONAL

A educação inclusiva pressupõe que todos os alunos, independentemente de suas características, devam aprender juntos na escola comum. Para que isso se efetive, especialmente para alunos com deficiência, a tecnologia assistiva desempenha papel crucial, funcionando como mediadora do processo de ensino-aprendizagem.

Para alunos com deficiência visual, recursos como reglete e punção para escrita em Braille, máquinas Perkins, livros em áudio, materiais em relevo, maquetes táteis e softwares leitores de tela possibilitam acesso ao currículo. Já para alunos com deficiência auditiva, sistemas de FM que transmitem a voz do professor diretamente para o aparelho auditivo do aluno, intérpretes de Libras e legendas em vídeos educacionais são fundamentais.

Estudantes com deficiências físicas podem necessitar de mobiliário adaptado, órteses para escrita, computadores com teclados e mouses adaptados ou acionadores especiais. Alunos com dificuldades de comunicação beneficiam-se de pranchas de comunicação, vocalizadores e tablets com aplicativos de comunicação alternativa. Para estudantes com deficiência intelectual ou transtornos do espectro autista, recursos de organização do tempo e das atividades, apoios visuais, materiais manipulativos e tecnologias digitais educacionais podem facilitar a aprendizagem.

A sala de recursos multifuncionais, prevista na política de educação especial brasileira, constitui espaço privilegiado onde são disponibilizados diversos recursos de tecnologia assistiva, e onde o professor especializado pode avaliar necessidades, planejar estratégias e ensinar o uso desses recursos. Estudos demonstram que, quando adequadamente implementada, a tecnologia assistiva no contexto educacional não apenas possibilita acesso ao conteúdo, mas também promove autonomia, participação social e desenvolvimento de autoestima dos estudantes com deficiência.

5. TECNOLOGIA ASSISTIVA E INCLUSÃO PROFISSIONAL

O trabalho constitui dimensão fundamental da vida adulta, proporcionando não apenas subsistência, mas também identidade social, desenvolvimento pessoal e participação comunitária. Para pessoas com deficiência, a inclusão profissional representa conquista de

cidadania e autonomia. A tecnologia assistiva tem papel determinante nesse processo, possibilitando que pessoas com deficiência desempenhem funções profissionais com qualidade e produtividade.

A Lei de Cotas estabelece que empresas com cem ou mais empregados devem preencher de dois a cinco por cento de seus cargos com beneficiários reabilitados ou pessoas com deficiência. Para que essa inclusão seja efetiva e não meramente formal, adaptações no ambiente de trabalho e provisão de tecnologias assistivas são frequentemente necessárias.

Essas adaptações podem incluir adequação arquitetônica dos espaços, ajustes no mobiliário, modificação de equipamentos e ferramentas, provisão de softwares especializados e reorganização de processos de trabalho. Um profissional cego pode exercer função administrativa utilizando leitor de tela e linha Braille; um cadeirante pode atuar em diversas funções, desde que o ambiente seja acessível e a estação de trabalho adequada; uma pessoa com deficiência auditiva pode participar de reuniões com auxílio de intérprete de Libras ou sistemas de legendagem em tempo real.

Estudos indicam que os custos de adaptação são frequentemente superestimados, sendo que grande parte das adaptações necessárias possui custo baixo ou nulo. Além disso, diversas tecnologias desenvolvidas inicialmente para pessoas com deficiência acabam beneficiando todos os trabalhadores, como comandos de voz, teclados ergonômicos e ajustes de iluminação.

A tecnologia assistiva no contexto laboral não deve ser vista como favor ou benefício extraordinário, mas como ajuste razoável, conceito estabelecido na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, que se refere às modificações e adaptações necessárias e apropriadas que não acarretem ônus desproporcional quando requeridas para assegurar que pessoas com deficiência possam gozar de todos os direitos humanos em igualdade de condições com as demais pessoas.

6. DESAFIOS E BARREIRAS

Apesar dos avanços significativos, diversas barreiras ainda limitam o acesso e a utilização efetiva de tecnologias assistivas. O alto custo de muitos recursos representa obstáculo importante, especialmente em países em desenvolvimento. Enquanto recursos de baixa tecnologia podem ser acessíveis, dispositivos mais sofisticados, como cadeiras de rodas motorizadas, próteses robóticas ou sistemas computadorizados de comunicação, podem custar valores proibitivos para a maioria das famílias.

Embora o Sistema Único de Saúde e alguns programas governamentais ofereçam tecnologias assistivas, a oferta é limitada e os processos de obtenção podem ser burocráticos e demorados. Além disso, frequentemente não há provisão adequada de manutenção, atualização e substituição dos equipamentos, comprometendo sua funcionalidade a longo prazo.

A falta de conhecimento sobre tecnologias assistivas, tanto por parte dos próprios usuários e suas famílias quanto por parte de profissionais de saúde, educação e reabilitação, constitui outra barreira significativa. Muitas pessoas com deficiência desconhecem os recursos existentes que poderiam beneficiá-las, enquanto profissionais podem não estar atualizados sobre novas tecnologias ou não possuir formação adequada para avaliar necessidades e prescrever soluções apropriadas.

A ausência de serviços especializados de avaliação, prescrição, treinamento e acompanhamento compromete a efetividade das tecnologias assistivas. Não basta fornecer o equipamento; é necessário processo cuidadoso de avaliação das necessidades individuais, experimentação de diferentes soluções, treinamento para uso adequado e acompanhamento contínuo para ajustes. A falta dessa infraestrutura de serviços resulta em tecnologias subutilizadas ou abandonadas.

Questões relacionadas ao design dos produtos também representam desafio. Muitas tecnologias assistivas são estigmatizantes, com aparência que reforça a identificação da pessoa como "deficiente". Há movimento crescente por design inclusivo e universal, que incorpora funcionalidades acessíveis em produtos esteticamente agradáveis e desejáveis por qualquer pessoa, reduzindo o estigma associado ao uso de tecnologia assistiva. mente novos recursos com possibilidades ampliadas, por outro, equipamentos tornam-se rapidamente obsoletos, softwares deixam de ser atualizados e a compatibilidade entre diferentes sistemas pode ser problemática. Além disso, a lacuna digital pode aprofundar desigualdades, com pessoas com deficiência de menor renda ficando excluídas das inovações tecnológicas.

7. PERSPECTIVAS FUTURAS

O campo da tecnologia assistiva está em constante evolução, impulsionado por avanços em diversas áreas do conhecimento. A inteligência artificial e o aprendizado de máquina têm potencial transformador, possibilitando sistemas que se adaptam às necessidades individuais, reconhecem padrões de uso e antecipam necessidades. Softwares de reconhecimento de voz cada vez mais precisos, sistemas de reconhecimento de imagens que descrevem ambientes para

peças cegas, e algoritmos que traduzem fala em Libras em tempo real são exemplos de aplicações já em desenvolvimento.

A robótica avançada promete próteses cada vez mais funcionais e naturais, exoesqueletos que possibilitam locomoção para pessoas com lesão medular, e robôs assistentes para auxiliar pessoas com limitações motoras severas em atividades cotidianas. Interfaces cérebro-computador, ainda em estágios iniciais de desenvolvimento, podem futuramente permitir controle de dispositivos diretamente através de sinais cerebrais, beneficiando pessoas com paralisia completa.

A internet das coisas abre possibilidades de ambientes inteligentes que respondem automaticamente às necessidades de seus ocupantes, ajustando iluminação, temperatura, acessando informações e acionando dispositivos conforme necessário. Casas inteligentes podem proporcionar autonomia significativa para pessoas com diversas deficiências.

A impressão 3D democratiza a produção de tecnologias assistivas personalizadas de baixo custo. Próteses, órteses, dispositivos de auxílio e adaptações diversas podem ser projetadas e produzidas localmente, atendendo necessidades específicas a custos reduzidos. Iniciativas de compartilhamento de designs de código aberto possibilitam que comunidades em diferentes partes do mundo adaptem e produzam suas próprias soluções.

Aplicativos móveis continuam expandindo possibilidades de acessibilidade, transformando smartphones em leitores de tela, lupas eletrônicas, sistemas de navegação, identificadores de objetos e cores, gravadores de áudio, agendas acessíveis e muito mais. A ubiquidade e o custo relativamente acessível dos dispositivos móveis tornam essas soluções particularmente promissoras.

Para que essas potencialidades se concretizem em benefícios reais para pessoas com deficiência, é fundamental investimento em pesquisa e desenvolvimento, políticas públicas de financiamento e provisão, formação de profissionais especializados, e participação ativa das pessoas com deficiência no desenvolvimento das tecnologias que se destinam a atendê-las. O princípio "nada sobre nós sem nós", lema do movimento de pessoas com deficiência, deve orientar o desenvolvimento de tecnologias assistivas, garantindo que atendam efetivamente às necessidades e preferências de seus usuários.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia assistiva constitui recurso fundamental para a promoção da inclusão das pessoas com deficiência, atuando na interface entre características individuais e demandas ambientais. Ao ampliar funcionalidades, remover barreiras e possibilitar participação, as tecnologias assistivas materializam o modelo social da deficiência e contribuem para a efetivação de direitos.

A diversidade de recursos disponíveis, desde soluções simples de baixa tecnologia até sistemas sofisticados de alta tecnologia, reflete a heterogeneidade das necessidades das pessoas com deficiência e a importância de soluções personalizadas. Não existe tecnologia assistiva universal; cada pessoa requer avaliação individualizada e soluções adaptadas às suas necessidades específicas, objetivos pessoais e contextos de vida.

A efetividade da tecnologia assistiva depende não apenas da qualidade técnica dos recursos, mas fundamentalmente de serviços adequados de avaliação, prescrição, treinamento e acompanhamento, bem como de ambientes receptivos e políticas inclusivas. A tecnologia sozinha não promove inclusão; é necessária transformação de práticas, atitudes e estruturas sociais.

Os desafios são significativos, incluindo custos elevados, limitações no acesso, falta de conhecimento e de serviços especializados, questões de design e a rápida obsolescência tecnológica. Superar essas barreiras requer investimento público, desenvolvimento de políticas abrangentes, formação de profissionais, conscientização social e, fundamentalmente, participação ativa das pessoas com deficiência em todas as etapas, desde a pesquisa e desenvolvimento até a implementação e avaliação de tecnologias e serviços.

As perspectivas futuras são promissoras, com avanços em inteligência artificial, robótica, interfaces cérebro-computador, internet das coisas e impressão 3D abrindo possibilidades antes inimagináveis. Contudo, é crucial que esses avanços sejam orientados por princípios de design universal e inclusivo, e que não aprofundem desigualdades de acesso.

A tecnologia assistiva não deve ser compreendida como benefício extraordinário ou favor, mas como direito das pessoas com deficiência e responsabilidade coletiva de uma sociedade que se pretende inclusiva e democrática. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência reconhece o acesso à tecnologia assistiva como componente essencial da igualdade de oportunidades e da participação plena.

Conclui-se que a tecnologia assistiva, quando adequadamente desenvolvida, disponibilizada e utilizada, representa ferramenta poderosa para a promoção da autonomia, independência e inclusão das pessoas com deficiência. Contudo, sua efetividade depende de abordagem abrangente que integre aspectos técnicos, serviços qualificados, políticas públicas, mudanças atitudinais e participação das pessoas com deficiência. Somente por meio desse conjunto articulado de ações será possível construir uma sociedade verdadeiramente inclusiva, em que todas as pessoas, independentemente de suas características, possam participar plenamente e contribuir com seus talentos e potencialidades.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BERSCH, R. Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre: CEDI, 2017.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 dez. 2004.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 1991. (Lei de Cotas).

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). Brasília: Diário Oficial da União, 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Cartilha de acessibilidade urbana: um caminho para todos. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009.

CARTILHA DE ACESSIBILIDADE. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2008.

COOK, A. M.; POLGAR, J. M. Assistive Technologies: Principles and Practice. 4th ed. St. Louis: Mosby, 2015.

GALVÃO FILHO, T. A. Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: CIF. São Paulo: Edusp, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório Mundial sobre a Deficiência. São Paulo: SEDPcD, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Nova York: ONU, 2006.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa. Brasília: Ministério da Educação, 2010.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. Revista Nacional de Reabilitação (Reação), São Paulo, ano XII, mar./abr. 2009.