

A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA BAIXA VISÃO E CEGOS

Julia Ralston Peters (IC) e Ana Lúcia de Souza Lopes (Orientador)

Apoio: PIBIC CNPq

RESUMO

Palavras-chave: Tecnologias Assistivas; Educação Inclusiva; Cegos.

Este trabalho teve por objetivo compreender e discutir a importância das tecnologias assistivas na educação inclusiva, com foco em pessoas cegas e com baixa visão. A investigação se propôs a responder ao seguinte questionamento: como as ferramentas e recursos de tecnologia assistiva que estão disponíveis podem contribuir para a aprendizagem de crianças dos anos iniciais da educação básica com deficiência visual ou cegueira? Foi realizado um estudo teórico para discutir a importância das tecnologias assistivas, discutiu-se ainda, alguns exemplos e recursos disponíveis para pessoas com cegueira ou baixa visão e aprofundou-se em um exemplo considerado potente, o Dosvox, desenvolvimento com tecnologia brasileira pela UFRJ, no Núcleo de Computação Eletrônica (NCE), seja pelas características técnicas, seja pela acessibilidade do sistema de forma gratuita. Ainda, a pesquisa buscou atualizar novas tecnologias, sistematizando um quadro com oito recursos e ferramentas para uso em dispositivos móveis e celular que podem auxiliar em contextos educacionais na perspectiva inclusiva. Os resultados demonstraram a necessidade de discutir e difundir mais sobre o tema e, ainda, da necessidade de acesso gratuito de ferramentas e dispositivos para todos, já que os disponíveis nos dispositivos móveis, em sua grande maioria possuem versões pagas.

Palavras-chave: Tecnologias Assistivas; Educação Inclusiva; Pessoas Cegas.

ABSTRACT

This work aimed to understand and discuss the importance of assistive technologies in inclusive education, focusing on blind and low vision people. The investigation aimed to answer the following question: how can the assistive technology tools and resources that are available contribute to the learning of children in the early years of basic education with visual impairment or blindness? A theoretical study was carried out to discuss the importance of assistive technologies, some examples and resources available for people with blindness or low vision were also discussed and an example considered potent, Dosvox, developed with Brazilian technology by UFRJ, was deepened. in the Electronic Computing Center (NCE), either because of the technical characteristics or because of the free accessibility of

the system. Still, the research sought to update new technologies, systematizing a framework with eight resources and tools for use on mobile and cell phones that can help in educational contexts from an inclusive perspective. The results demonstrated the need to discuss and disseminate more about the topic, and also the need for free access to tools and devices for everyone, since those available on mobile devices, for the most part, have paid versions.

Keywords: Assistive Technologies; Inclusive Education; Blind People.

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em Tecnologia Assistiva, estamos falando de um conjunto de recursos, serviços, equipamentos, práticas, estratégias, metodologias. Todos esses recursos são desenvolvidos para proporcionar ou melhorar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência, com incapacidades ou mobilidade reduzida, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação.

Utilizar esse tipo de tecnologia no ambiente escolar é fundamental para promover o ensino inclusivo das crianças, adolescentes e adultos que possuem alguma dessas condições. Essas pessoas têm seus direitos de acesso à educação assegurados pela Lei Brasileira de Inclusão. **Lei Nº 13.146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).**

Em 2007, 2008 e 2009, o governo brasileiro realizou uma série de ações voltadas a esse assunto. Houve, assim, a implementação de importantes políticas nacionais nas diferentes redes de ensino, o que passou a envolver diretamente as salas de recursos multifuncionais. O lançamento do “Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais” foi um passo decisivo para efetivar a realização do AEE (Atendimento Educacional Especializado) em espaços específicos. Ele forneceu condições para a aprendizagem de todos ao disponibilizar materiais pedagógicos e ofertar quadros docentes com profissionais capacitados. O modelo de salas de aulas desse programa mais difundido no Brasil foi elaborado pelo Ministério da Educação (MEC), por meio da Portaria normativa nº 13/2007 e do Decreto nº 7.611/2011.

É importante destacar que, nas respectivas redes de ensino, estados e municípios têm autonomia para gerir as Salas de Recursos segundo as suas próprias políticas de Educação Especial. Desde então, houve no país um expressivo incremento no número estudantes público-alvo da Educação Especial matriculados na classe comum. Apesar dos avanços, a exclusão escolar ainda atinge desproporcionalmente as crianças e jovens com deficiência.

Esse atendimento impõe desafio aos gestores e educadores. Com a importância dessas ferramentas da Tecnologia Assistiva e com uma formação pedagógica adequada, o educador consegue desenvolver métodos e práticas personalizados para o estudante com deficiência, não esquecendo que elas devem ser específicas para cada pessoa. Ainda muitas barreiras são encontradas nos espaços físicos das escolas que impedem a liberdade e autonomia do aluno portador de deficiência, por isso devem ser feitas adaptações estruturais através de rampas, elevadores, reformas nos banheiros entre outras, que proporcionem liberdade e segurança na participação de todos os alunos

No campo educacional, a TA pode ser compreendida como uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar que têm como objetivo promover e favorecer a participação dos estudantes com alguma deficiência nas diversas atividades escolares, visando a atender os objetivos educacionais comuns e desenvolver nesses estudantes suas potencialidades, autonomia e independência.

Alguns softwares, aplicativos e jogos podem auxiliar nas atividades escolares como por exemplo: motrix (Software que permite que as pessoas com deficiências motoras graves tenham acesso à microcomputadores por meio de comandos falados num microfone), ABC autismo (Aplicativo que disponibiliza várias atividades que podem auxiliar crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) em seu processo de aprendizagem), LetMe Talk (Aplicativo que permite, por meio de imagens e símbolos, o desenvolvimento de comunicação alternativa por pessoas não verbais ou que apresentam alguma dificuldade de fala ou escrita) e outros.

Graças à evolução tecnológica há cada vez mais ferramentas – e de alta qualidade – para auxiliar os professores nesse processo. E há cada vez mais pessoas trabalhando e encontrando soluções para aumentar a inclusão em nossas escolas.

Existem inúmeros recursos simples e de baixo custo para pôr em prática a Tecnologia Assistiva os mesmos devem ser utilizados em salas de aula inclusivas cobrindo a necessidade de cada aluno, tais como: suportes para visualização de textos ou livros, fixação do papel ou caderno na mesa com fitas adesivas e outros, muitas vezes esses recursos são feitos artesanalmente.

Segundo Galvão Filho (2013, p. 13), "os dados preliminares do Censo 2010 do IBGE revelaram que, no Brasil, 23,9% da população tem algum tipo de deficiência - cerca de 45 milhões de brasileiros". Este dado nos revela a importância de se pensar como a educação inclusiva deve ter destaque nas ações educacionais. Ainda, o autor diz que:

Estudos sobre o conceito de Tecnologia Assistiva (TA) foram desenvolvidos no país pelo Comitê de Ajudas Técnicas, criando no âmbito da Secretaria de direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR), instituído pela Portaria 142, de 16 de novembro de 2006 (BRASIL, 2006), e teve a sua criação prevista e determinada pelo Decreto 5296/2004, em seu Artigo 66. (GALVÃO FILHO, 2013, p. 13)

O autor diz que embora esse comitê leve a expressão "Ajudas Técnicas" em sua denominação, também porque é a expressão prevista na legislação brasileira, os estudos desenvolvidos por ele apontam e sugerem que as expressões "Tecnologia Assistiva", "Ajudas Técnicas" e "Tecnologia de Apoio", neste momento, continuem sendo entendidas como sinônimos, como normalmente são encontrados, e que correspondam às bases conceituais aprovadas pelo Comitê.

Segundo Galvão Filho (2013), as limitações de indivíduo com deficiência tendem a se tornar uma barreira para esse processo de significação do mundo por meio da mediação do

outro. Sendo assim, a relevância desse projeto sobre Tecnologia Assistiva é fazer com que as pessoas entendam a importância de pesquisar e procurar recursos para as pessoas com deficiência. Essa tecnologia é muito usada para alunos com transtorno global de desenvolvimento, superdotação e outros.

O computador e as demais tecnologias digitais são instrumentos ricos e devem ser incorporados na educação como recursos pedagógicos que viabilizem e maximizem o conhecimento. Como qualquer outra máquina o computador precisa de um ser pensante para torná-lo uma ferramenta educacional, por isso a figura do professor é de extrema importância, não apenas conhecer o funcionamento da máquina, mas sim, buscar, selecionar e elencar os recursos existentes que possam contribuir para melhorar a prática docente e, conseqüentemente, o aprendizado dos alunos.

Diante deste cenário esta pesquisa se propôs a identificar e tornar acessível o conhecimento sobre que tipo de recursos e ferramentas de tecnologia assistivas voltadas para a educação. Para tanto, questiona-se: como as ferramentas e recursos de tecnologia assistiva que estão disponíveis podem contribuir para a aprendizagem de crianças dos anos iniciais da educação básica com deficiência visual ou cegueira?

Assim, essa pesquisa apresente um histórico das tecnologias assistivas no mundo e no Brasil e busca identificar ferramentas e recursos de tecnologias assistivas para a inclusão de deficientes visuais e organiza um quadro síntese com aplicativos, sites e ferramentas que podem ser utilizadas em sala de aula. Por fim, tendo em vista que se trata de um tema novo, esta pesquisa identificou como exemplo o sistema “Dosvox”¹ como um exemplo potente de tecnologia assistiva para o uso de pessoas cegas ou com baixa visão.

2. DESENVOLVIMENTO DO ARGUMENTO

2.1 Panorama sobre as Tecnologias Assistivas

A tecnologia tem sido muito útil na vida das pessoas com deficiência por possibilitar sua inclusão na sociedade, independência e autonomia. A utilização da tecnologia tem como objetivo primordial potencializar a capacidade das pessoas com deficiência, permitindo sua independência e inclusão na sociedade e no ambiente de trabalho.

A Tecnologia Assistiva é uma expressão nova, que se refere a um conceito ainda em pleno processo de construção e sistematização. A utilização de recursos de Tecnologia assistiva, entretanto, remonta aos primórdios da história da humanidade ou até mesmo da pré-história. Qualquer pedaço de

¹ Interface especializada gratuita que se comunica com usuários em português por meio de síntese de voz.

pau utilizado como uma bengala improvisada, por exemplo, caracteriza o uso de um recurso de Tecnologia Assistiva (GALVÃO FILHO, 2009, p. 1)

Segundo Rita Bersch (2017) a Tecnologia Assistiva deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. O objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.

Para elaborar um conceito de tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras, os membros do CAT fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional, pesquisando os termos Ayudas Técnicas, Ajudas Técnicas, Assistive Technology, Tecnologia Assistiva e Tecnologia de Apoio. (BERSCH, 2017, p. 3)

No final do século XX e início do século XXI são demarcados pela explosão científico-tecnológica que abre possibilidades para a criação/produção do conhecimento e seu desenvolvimento. Essa explosão impregna as sociedades, interconectando o mundo, numa rica e complexa teia de interrelações, em que são quebradas as barreiras de comunicação, tornando as distâncias irrelevantes, diante desse avanço científico-tecnológico, vivemos rodeados pelas suas mais diversas manifestações: telefones celulares, notebooks, computador portátil e outros.

O poder dos meios de comunicação sobre o conhecimento e o modo de ver a realidade é inegável. É importantíssimo o papel que os meios de comunicação representam como mediadores da realidade no processo pedagógico da apropriação do conhecimento, uma vez que eles têm a capacidade de registrar e transmitir o acúmulo de conhecimentos já produzidos pela humanidade ao longo do tempo.

A inclusão dos novos recursos tecnológicos no contexto escolar assume um papel importante. O conhecimento, a ciência e o saber são a tríade que concentra o objeto e os objetivos da nova educação. Com ela, a socialização dos conhecimentos técnico-científicos e de desenvolvimento de habilidades cognitivas e de competências sociais levam à preparação para a vida lá fora.

Dentro da nova estrutura social o papel da escola é formar indivíduos capazes de pensar e de aprender no contexto dos avanços das tecnologias, modificando a organização do trabalho e promovendo a formação global que constitua um patamar para atender à necessidade de maior e melhor qualificação profissional, de preparação tecnológica e de desenvolvimento de atitudes e disposições para a vida.

A tecnologias nas práticas pedagógicas inovadoras é uma combinação capaz de desenvolver no aluno competências importantes e significativas. Mas, mesmo assim, muitos

conteúdos continuam sendo abordados na educação de forma mecânica e decorativa, dificultando tanto a aprendizagem do aluno como também o interesse deste pelos estudos.

Neste contexto a tecnologia é uma questão de sobrevivência, várias mídias estão disponíveis para que se possa (e consiga) desenvolver saberes específicos, os quais serão aprimorados à medida que as práticas pedagógicas se completem dando continuidade à aprendizagem.

É preciso desmistificar a ideia de que usar a tecnologia na escola é dar ao aluno aulas de informática. As mídias disponíveis na atual sociedade devem ser utilizadas para a realização de ações concretas e efetivas, quando o aluno é estimulado a pensar, a traçar possibilidades para resolução de algo que lhe está sendo imposto, acabará construindo conhecimento para resolver tal problemática.

A Tecnologia Assistiva no Brasil é um processo de apropriação e sistematização do conceito e classificação, ainda é incipiente e recente. A expressão TA é utilizada com frequência na língua portuguesa ao lado das expressões “Ajudas Técnicas” e “Tecnologia de Apoio”. Alguns autores consideram que essas expressões se referem a um conceito mais amplo, que abranja tanto os dispositivos, quanto os serviços e metodologias.

Cualquier tecnología **de la que puedan derivarse** las ayudas técnicas, entendidas como cualquier producto, instrumento, equipo o sistema técnico usado por una persona con discapacidad, fabricado especialmente o disponible em el mercado, para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar la deficiencia, la limitación de la actividad o las dificultades para la participación. (CEAPAT, 2009, p. 10)

Segundo Galvão Filho esse conceito apresenta a expressão “Tecnologia de Apoio” como relativa a uma realidade, um universo, mais amplo, “do qual possam derivar-se as Ajudas Técnicas”, que são definidas pelo CEAPAT remetendo para algo muito semelhante ao conceito de Ajudas Técnicas proposto pela Norma Internacional ISO 9999, o qual, por sua vez, está voltado majoritariamente para produtos e não para serviços.

Segundo Souza; Tamanini (2019) predominou por muito tempo na sociedade a visão da deficiência como problema individual, cabendo à pessoa com deficiência a responsabilidade de se adaptar à sociedade. Já a partir da década de 60, essa visão passou a ser gradativamente substituída pela noção de um modelo inclusivo de sociedade, em que cabe a esta se adaptar para acolher as diferenças, promover acessibilidade e garantir a igualdade de acesso e a equiparação de oportunidades para todos.

Apesar das possibilidades inovadoras que as tecnologias podem oferecer, no âmbito educacional as escolas não têm conseguido acompanhar essas transformações, pois as abordagens previsíveis e pouco atraentes em sala de aula ainda predominam. Sendo assim cabe a este espaço se adequar ao novo, ao virtual, criando assim desafios mais complexos para motivar o aluno a torná-lo um participante ativo do seu aprendizado.

Com a implementação, a partir da década de 1990, de diversos programas de inclusão digital, o Governo Federal tenciona minimizar o fosso existente entre os que acessam e usam as tecnologias, tendo-as incorporado em suas atividades cotidianas, e aqueles alijados desse novo contexto. Malgrado existam, atualmente, diversas tecnologias nas escolas públicas, fornecidas por programas de inclusão digital na educação, é importante anotar que a simples presença dessas ferramentas na escola não altera, por si só, as práticas pedagógicas ali desenvolvidas. (SOUZA; TAMANINI, 2019, p. 2)

Portanto, discutir o uso das tecnologias no ensino pode contribuir e muito para a inclusão digital e social dos alunos. Sobre a crítica das tecnologias digitais na sala de aula, como ferramenta capaz de favorecer a inclusão digital dos estudantes, discorre sobre o conceito como instrumentos de inclusão social abordando a evolução teórica deste termo.

O papel do professor é indiscutível para inserir as tecnologias digitais na sala de aula, pois elas já fazem parte do universo do aluno, transformando o ensino tradicional em algo vivo e dinâmico. Neste sentido, não basta apenas digitalizar o ensino se as práticas continuarem desmotivadoras ignorando assim todas as possibilidades que fazem a tecnologia algo tão atraente.

Os jovens da geração 'Z' têm um domínio das tecnologias, em regra, mais avançado do que aquele apresentado pelos professores. No entanto, esse domínio é, quase sempre, apenas técnico. As tecnologias, especialmente a rede, possibilitam ao aluno o acesso à informação, cabendo ao professor promover situações que o ajudem a, de modo autônomo, crítico e reflexivo, transformar essas informações em conhecimento útil para a sua vida, vinculando os acontecimentos do seu entorno com seu contexto cotidiano, de modo a transformá-lo. (SOUZA; TAMANINI, 2019, p. 3)

Por esta razão é necessário ao professor estar em contínua formação e ser um incluído digital, uma inclusão que envolva a apropriação técnica e pedagógica, sendo assim capaz de utilizar essas ferramentas, promovendo ao aluno a construção crítica e reflexiva, se o educador, contudo, não estiver incluído, não poderá adotar estratégias metodológicas que favoreçam a inclusão digital e social dos seus alunos.

Não cabe ao professor meramente transmitir informações, seu papel com o uso das tecnologias digitais é facilitar, coordenar e organizar situações de ensino. A inclusão digital é considerada como condutor da inclusão social e do exercício da cidadania.

O elo entre cidadania e internet é estabelecido tanto na Constituição Federal como na legislação infraconstitucional, a exemplo do Marco Civil da Internet. Na Constituição, a cidadania (art. 1º, inc. II) é fundamento da República Federativa do Brasil. [...] Essa ligação cidadania e internet é forjada no próprio cotidiano social onde o indivíduo vive e atua, abrangendo o uso que ele faz da rede e suas ferramentas em todos os segmentos de sua vida. (SOUZA; TAMANINI, 2019, p. 4)

Particularmente com as tecnologias, inúmeras possibilidades se abrem, além de veicular informação e favorecer a liberdade de expressão. As questões sociais e políticas

permeiam a sociedade, assim como a conscientização do indivíduo e o constante exercício de sua cidadania. A virtualidade, entretanto, não retira do cidadão o dever de usar essa informação e o conhecimento dela advindo de forma responsável e para melhorar suas condições de vida.

Ter um olhar crítico sobre os conteúdos produzidos, consumidos e veiculados por meio dos artefatos digitais, ser cidadão é ter e exercer seus direitos e deveres, e participar da vida pública respeitando as diferenças. A ideia de que incluir digitalmente é apenas dar computadores ou oportunizar o acesso das tecnologias, é preciso ir além.

É preciso desenvolver uma inclusão digital induzida e fortalecida que trabalhe uma dimensão cidadã e educacional, para que possam fazer uso das tecnologias de forma a contribuir para sua inclusão e participação ativa na sociedade. Para Lemos, a inclusão pressupõe autonomia, liberdade e crítica. A capacidade educativa e cultural de usar a rede é saber o que deve ser feito com o conteúdo acessado e aprendido, saber utilizá-la para transformar o contexto.

2.2 Tecnologias Assistivas na Educação

O deficiente visual enfrenta inúmeras barreiras para realizar tarefas do seu cotidiano. Um desses obstáculos é a dificuldade que muitos têm de ter acesso à informação que podem apresentar-se na forma de negação e exclusão de sua presença nas escolas e universidades, pois para além de uma limitação do espaço físico, é importante que o sujeito tenha condições para o seu pleno desenvolvimento.

Assim, muitas pessoas com necessidades educacionais especiais apresentam dificuldades no processo de desenvolvimento e aprendizagem e têm encontrado uma ajuda eficaz nas TIC como ferramenta de aprendizagem. As tecnologias podem oferecer condições de acesso e de desenvolvimento de novos conhecimentos por esses alunos de forma autônoma e efetivamente inclusiva.

A tecnologia vem permitindo o surgimento de ferramentas importantes como as tecnologias assistivas. Incluindo assim os deficientes visuais, no acesso ao conhecimento e na comunicação com o ambiente à sua volta.

Segundo Sonza (2008) é importante compreender que quando falamos de deficiência visual temos dois grandes grupos, a saber, os de baixa visão e os cegos e, para tanto, é necessário dispor de dispositivos ou equipamentos que possam ser utilizados pelos dois grupos.

Quadro 1 – Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais - exemplos

Interfaces para usuários baixa visão	Interfaces para usuários cegos
<i>Lupa eletrônica para TV ou Lupa Manual:</i>	<i>Impressora em Braille: os modelos são</i>

<p>ampliador de imagens. Pode ser acoplado a um televisor. Alguns modelos funcionam sem a necessidade de energia elétrica. Pode ser utilizado para ler livros, mapas comuns, ampliando em até 60 vezes alguns modelos. (SONZA, apud CLICK, 2006 E BENGALA BRANCA, 2005).</p>	<p>semelhantes a impressoras comuns e produz impressão do braile interponto, algumas imprimem desenhos e podem ser de pequeno ou grande porte².</p>
<p><i>LentePro</i>: programa ampliador de telas desenvolvido por meio do projeto Dosvox³ que permite o uso do computador por pessoas que possuem visão subnormal. O índice de ampliação pode variar de 1 a 9 vezes. O programa é gratuito e simples de ser utilizado e permite várias configurações⁴.</p>	<p><i>Thermform</i>⁵: tipo de copiadora adaptada. Deficientes visuais podem utilizar desenhos. São confeccionadas matrizes com texturas diferenciadas com objetivo de possibilitar a utilização dessas matrizes por várias pessoas. São reproduzidas no aparelho que emprega calor e vácuo para produzir relevo em películas de PVC.</p>
<p><i>Magic</i> – Software desenvolvido pela empresa Freedom Scientific (EUA).⁶ O recurso tem capacidade de ampliação de 02 a 16 vezes. Permite também alteração de cores, localização de foco e personalização da área após ampliação. Pode fazer leitura da tela por meio de voz sintetizada. (SONZA, 2008 apud BENGALA BRANCA, 2005).</p>	<p><i>Braille Falado</i>⁷: sistema portátil de armazenamento e processamento de informação. A entrada dos dados é feita por um teclado de 6 pontos e a saída é feita por um sintetizador de voz.</p> <p><i>Terminal Braille</i>⁸: equipamento ligado por cabo a computador e possui uma linha régua de células braile.</p>

Fonte: As autoras, inspirado em Sonza (2008), p 48-51.

Tais exemplos nos mostram a importância de incorporar dispositivos digitais nas práticas educacionais, pois trata-se de oferecer ao estudante a possibilidade de desenvolver sua autonomia para os estudos e construção do conhecimento.

Portanto, é importante para o educador conhecer as diversas possibilidades que vão desde equipamentos e software, quanto amplificadores, simuladores e pranchas de comunicação e auxiliares em comunicações alternativas. Nesta pesquisa, identificou-se o Software Dosvox como um potente recurso, desenvolvido desde 1993 pelo NCE – Núcleo de

² Impressoras Braille: Fonte: <http://www.bengalabranca.com.br/informatica.html> .

³ Dosvox é um programa ampliador de telas desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE-UFRJ).

⁴ Projeto DOSVOX – NCE/UFRJ - <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/> . Acesso em 25.05.2023.

⁵ Fonte: http://www.ibcnet.org.br/Paginas/fotos/Nossa_Historia/Museu.htm

⁶ Site do desenvolvedor: <http://www.laramara.org.br> ou <http://www.bengalabranca.com.br/>

⁷ Fonte: <http://ergonomiaonline.no.sapo.pt/projectos/especiais/def-visual/>

⁸ Fonte: <http://www.acesso.mct.pt/abc/Manualv1.doc>

computação Eletrônica da UFRJ, cuja ideia de desenvolver um programa evolui a partir do atendimento do professor José Antonio Santos Borges que coordena o projeto. Assim, foi selecionado o Dosvox como um exemplo valioso no desenvolvimento de atividades para crianças e jovens, que será apresentado a seguir.

2.3 Softwares e dispositivos para uso na Educação: Dosvox

O Dosvox é uma interface especializada gratuita que se comunica com usuários em português por meio de síntese de voz. O programa reproduz fonemas gerados sem o auxílio da pré-gravação, sendo que uma das utilidades se dá em transformar a entrada de textos em palavras audíveis para os usuários (SONZA, 2008). Deste modo possibilita o uso de computadores por deficientes visuais. O software disponibiliza um sistema completo, incluindo a edição de textos, jogos, navegação na internet e diversos utilitários.

Destaca-se que o sistema foi desenvolvido com tecnologia nacional, sendo o primeiro a sintetizar textos em língua portuguesa. O software e o hardware são projetos desenvolvidos pela UFRJ e são adequados à realidade brasileira. É um software simples para usuários, de fácil instalação e utilização e pode ser feito gratuitamente.

No desenvolvimento desta pesquisa identificou-se que o sistema está disponível em sua versão 6.1, com possibilidade de download para Windows. Possui ainda informações e atualizações de programas específicos do Dosvox e também link para os módulos de síntese de fala compatíveis⁹. Na página do projeto é possível obter informações para uso do software, bem como as atualizações.

Sonza (2008, p. 52) destaca que o sistema lê digitaliza o diálogo de forma simples e utiliza padrões internacionais de computação que pode ser lido e ler dados e textos e sistemas de uso comum de informática. Para a autora, existem limitações, dentre elas “o acesso à internet, que é restrito pelo fato de muitas páginas apresentarem figuras não etiquetadas, gráficos, tabelas e *frames*”.

Segundo a autora, como se trata de um projeto em desenvolvimento constante, há possibilidades de aperfeiçoamento a cada versão, o que leva a crer que esses limites também poderão ser superados. Ainda, identificamos que conforme o tema da inclusão torna-se cada vez mais conhecido, a área de tecnologia passa também a se preocupar em oferecer objetos passíveis de adaptação e leitura de vários contextos o que nos leva a crer que, por exemplo, cada vez mais possamos dispor de objetos etiquetados ao passar do tempo e com o avanço e desenvolvimento da tecnologia nos vários contextos.

⁹ <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm> .

Sonza(2008) aponta que o projeto é desenvolvido por equipe que se relaciona diretamente com programadores deficientes visuais que fazem uso do Dosvox, junto com estudantes de informática, o que permite a criação de programas complementares.

A seguir apresenta-se características o programa Winvox que é a versão para o Sistema Operacional Windows, de grande alcance no mundo e no Brasil.

Quadro 2 – Programa Winvox

O programa é composto:	
Ambiente operacional com elementos de interface do usuário;	Sistema de voz para língua portuguesa;
Editor, leitor e impressor/formatados de textos	Impressor/formatador para braille
Diversos programas de uso geral para deficiente.	Jogos
Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;	Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual;
Programas sonoros para acesso à internet	Leitor de telas/janelas para DOS e Windows

Fonte: Sonza (2008), p. 52-53.

No que se refere a aplicação e uso deste sistema, Maia (2017) aponta o a utilização do Dosvox para a inclusão de uma estudante nas séries iniciais do EF de uma escola municipal da rede regular de ensino considerada analfabeta ao domínio completo do computador, da escrita e do uso da internet. Este caso aponta para uma estudante que não conseguia fazer a leitura em braile e em sala de aula na referida escola foram desenvolvidas estratégias com o uso do Dosvox:

Ali, ela utiliza um notebook equipado com o Sistema Dosvox e tem todo o seu material preparado em arquivos de texto para ser lido pelo sistema, tais como livros, folhas de atividades e provas. Além disso, é feita também a adaptação pela descrição textual dos gráficos, pois em alguns casos estes não poderiam ser reproduzidos em relevo. Características como as de uma paisagem urbana contida em uma única fotografia, com os distintos meios de transporte, pessoas com diferentes tipos de vestimentas, sinalizações de trânsito, são impossíveis de ser transformadas em braile com a mesma riqueza de detalhes, sendo extremamente complexas para a decodificação por uma criança cega de apenas sete anos. Por isso, se não fosse a descrição textual, baseada no conceito da audiodescrição, haveria uma defasagem de conteúdo do aluno cego em relação aos demais, aspecto esse – da diferença da integração para a inclusão – atualmente muito discutido no Brasil. (MAIA, 2017, p. 3)

Aponta-se também as dificuldades, devido a novidade tecnológica na qual na escola foi necessário um acompanhamento constante de um profissional de apoio para orientar a estudante quanto ao uso do sistema no primeiro ano. Ele aponta que “nossas escolas brasileiras ainda não possuem o domínio e o entendimento completo do uso da informática, principalmente se for aplicada em sala de aula. (...) Estamos vivendo, hoje, o processo de

transição e adaptação aos novos horizontes que a informática nos oferece na educação inclusiva. (MAIA, 2017, p.3). Embora possamos considerar essa afirmação antiga, vale destacar que este contexto ainda é atual em muitas escolas e softwares e possibilidades como esta tornam-se cada vez mais presentes, mas ainda há muito o que se conhecer e tornar conhecido, especialmente quando falamos do ensino público.

Optou-se discutir sobre este sistema em especial tendo em vista sua produção realizada totalmente por tecnologia brasileira, que busca uma inclusão efetiva e apresenta resultados relevantes, com destaque por ser um sistema gratuito e que permite acesso a qualquer pessoa.

Tendo em vista o desenvolvimento dos dispositivos móveis como celulares e tablet, a pesquisa também buscou identificar aplicativos e softwares que pudessem ser incorporados em contextos educacionais e, para tanto foi elaborado um quadro síntese no item 4 deste artigo, com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre possibilidades de inclusão por meio de tecnologias digitais assistivas.

3. METODOLOGIA

A pesquisa se inicia com o levantamento de referenciais bibliográficos pertinentes para a análise proposta. Assim, elencando autores e materiais (artigos, dissertações, livros e teses) relevantes para compreender aspectos primordiais sobre a importância das tecnologias assistivas para a Educação Inclusiva, tendo como foco, a educação de pessoas com deficiência visual ou cegas.

Assim, buscou-se e identificar Tecnologias Assistivas com foco em ferramentas digitais para trabalhar com essas pessoas, podendo assim se permitir que sejam inseridas com autonomia na sociedade. A pesquisa foi desenvolvida em 3 etapas, a saber:

1. Levantamento teórico para referenciar a importância da Tecnologia Assistiva no Brasil e sua contribuição para o processo de inclusão de pessoas deficientes visuais na sociedade e principalmente no ambiente escolar. A partir de autores de referência, discutiu-se a potência das tecnologias assistivas e da necessidade de incorporação nas práticas pedagógicas, bem como identificar pesquisas na área e seu impacto na inclusão de pessoas com deficiência visual.
2. Identificou-se alguns exemplos e optou-se por aprofundar um sistema brasileiro como exemplo de potência inclusiva.

3. Identificação e criação de um quadro (QUADRO SÍNTESE 1) com ferramentas e aplicativos de tecnologias assistivas existentes e de uso dispositivos móveis, apresentando suas características principais e possibilidades de uso em sala de aula.

A seguir, apresenta-se o resultado e discussão acerca da temática proposta e das possibilidades de uso das tecnologias assistivas para a educação de deficientes visuais e cegos.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. As tecnologias digitais e sua potência para a autonomia do estudante

Os dados foram coletados e analisados fundamentados nos referenciais teóricos estudados. Destaca-se que houve grande dificuldade em realizar esta etapa da pesquisa, sejam porque não existe informação clara disponível sobre as ferramentas, seja porque muitas delas são pagas, o que por esta razão consideramos limitadoras de acesso e de uma inclusão efetiva e para todos.

Feito este destaque, foram selecionadas oito ferramentas e recursos e ferramentas, apontando suas características e possibilidades de uso em sala de aula, conforme apresentamos a seguir:

Quadro 3 – Síntese ferramentas e recursos para inclusão de cegos em contextos educacionais

Recurso ou Ferramenta	Para que serve?	O que é?	Características e uso na educação
 <p>Be My Eyes</p>	<p>Para obter suporte visual com tarefas como: ler etiquetas, combinar roupas, etc. É uma comunidade bilíngue com o suporte de milhões de pessoas, vários voluntários atendendo chamados em mais de 185 idiomas.</p>	<p>É um aplicativo gratuito para android ios Link: https://apps.apple.com/br/app/be-my-eyes-helping-blind-see/id905177575</p>	<p>Pode auxiliar o estudante em tarefas extra-classe para descrever imagens, pinturas ou obras de arte. Auxiliar na combinação de cores ou identificação de objetos. Pode ser utilizado para aprender outro idioma, conversando com voluntários em outra língua.</p>
 <p>Expressia</p>	<p>Contém duas funções, uma voltada para comunicação e a outra para educação e terapia. Comunicação Alternativa: contorna as limitações de fala criando cartões com imagens, voz ou textos. Dentro do próprio site também existe muitas opções de prancha já prontas para salvar e personalizar no app/site. Atividades Adaptadas: atividades de associação, pareamento, ordenação ou contação de histórias com imagens, voz, texto ou áudio.</p>	<p>É um aplicativo gratuito somente para android Link: https://play.google.com/store/apps/details?id=life.expressia Também é um software Link: https://web.expressia.life/activities Conta com duas versões: gratuita que permite ações limitadas e pago que permite ações mais complexas.</p>	<p>O Expressia pode ser usado na educação, pois ele é uma ferramenta lúdica que complementa outras atividades a serem aplicadas. - versão gratuita: Pranchas prontas para usar; crie e personalize pranchas - versão paga: Função Comunicação Alternativa ilimitada; Função Atividades Adaptadas ilimitada; Acesso ilimitado à Central de Atividades; Envie atividades online para seus pacientes/alunos; Salve os resultados das atividades de seus pacientes/alunos; Acesse online de qualquer dispositivo. No app/site também existem atividades prontas envolvendo assuntos que vão desde a alfabetização até Atividades de vida diária.</p>
 <p>Seeing AI</p>	<p>É um aplicativo que usa a Inteligência Artificial e oferece soluções para facilitar a vida das pessoas com algum problema de visão.</p>	<p>É um aplicativo disponível para iOS: https://apps.apple.com/us/app/seeing-ai/id999062298</p>	<p>Ele auxilia na educação nas seguintes funções: - Texto curto - Fala o texto assim que ele aparece na frente da câmera; - Pessoas - Salva os rostos das pessoas para que você possa reconhecê-las e obter uma estimativa de idade, gênero e expressão; - Mundo - Uma experiência de Realidade Aumentada de Áudio para explorar um ambiente desconhecido, incluindo objetos auditivos</p>

Recurso ou Ferramenta	Para que serve?	O que é?	Características e uso na educação
 <p>Envision AI</p>	<p>É desenvolvido para executar as tarefas e trazer a experiência de assistência para usuários cegos e com baixa visão, basta usar a câmera do telefone digitalizar qualquer parte do texto.</p>	<p>É um aplicativo pago, obtendo 14 dias gratuitos para experimentar Link: https://apps.apple.com/br/app/envision-ai/id1268632314</p>	<p>anunciados ao seu redor com Áudio Espacial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lê instantaneamente qualquer parte do texto em mais de 60 idiomas diferentes - Digitaliza facilmente seus documentos em papel (uma ou várias páginas) com a ajuda da detecção de margens guiada por áudio - Importa PDFs e imagens para obter uma descrição da imagem e reconhecimento de todo o texto contido nela. - Descreve sem esforço cenas visuais ao seu redor. - Detecta cores em suas roupas, paredes, livros, dentre outros.
 <p>Eye-D</p>	<p>Esse aplicativo ajuda os deficientes visuais para que possam identificar seus arredores dando a localização atual e os estabelecimentos próximos, mostrando a distância.</p>	<p>É um aplicativo para Android e iOS Link: https://apps.apple.com/br/app/eye-d/id1354363634</p>	<p>Ele fornece aos alunos instrumentos para dispor seu aprendizado de uma maneira melhor, trabalhando junto com educadores e estudantes de todo o país. Também traz diferentes tipos de recursos para as escolas: mentores, palestrantes, eventos, ferramentas digitais e a força de pertencer a uma comunidade de diferentes alunos.</p>
 <p>Moodle</p>	<p>É um Ambiente Virtual (AVA) desenvolvido em colaboração por uma comunidade virtual, que reúne programadores e desenvolvedores de software livre, administradores de sistemas, professores, <u>designers</u> e usuários de todo o mundo. Evolui constantemente adequando-se às necessidades dos seus utilizadores.</p>	<p>É <u>software</u> livre e gratuito. Link: https://pt.wikipedia.org/wiki/Moodle</p>	<p>O programa permite a criação de cursos “on-line”, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, estando disponível em 75 línguas diferentes. Permite, de maneira simplificada, a um estudante ou a um professor integrar-se, estudando ou lecionando, num curso on-line à sua escolha. Possui módulo para inclusão e adaptativo para pessoas cegas ou com baixa visão.</p>

Recurso ou Ferramenta	Para que serve?	O que é?	Características e uso na educação
 <p>CPqD Alcance</p>	<p>É um aplicativo launcher que torna mais fácil o uso dos celulares touchscreen por pessoas cegas ou com grande dificuldade permanente de enxergar, pessoas com deficiência visual podem utilizar as funções do celular com simplicidade, autonomia e privacidade, melhorando sua qualidade de vida através das facilidades de um mundo cada vez mais digital e conectado.</p>	<p>É um aplicativo para Android Link: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.cpqd.core.alcancemais&hl=pt_BR&gl=US&pli=1</p>	<p>Ele tem objetivo auxiliar pessoas cegas e deficientes visuais a terem maior autonomia no uso do celular, transformando a interface do aparelho e oferecendo um recurso de leitura de tela.</p>
 <p>Google BrailleBack</p>	<p>É um Serviço de acessibilidade que ajuda os utilizadores invisuais a utilizar dispositivos de braille. Funciona juntamente com a aplicação TalkBack para fornecer uma experiência combinada de braille e de voz.</p>	<p>É um aplicativo para Android Link: https://www.malavida.com/br/soft/google-brailleback/android/download</p>	<p>Na educação funciona para traduzir textos em braille, facilitando o aprendizado do aluno com deficiência visual.</p>

Fonte: Criado pelas autoras (2023)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou discutir a importância das tecnologias assistivas na educação inclusiva. Para compreender a relevância do tema e a necessidade de popularização da inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão em contextos educacionais recorreu-se num primeiro momento à contextualização teórica sobre as tecnologias assistivas.

A pesquisa dedicou-se também a identificar exemplos de tecnologias assistivas que pudessem promover efetiva inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão, tendo presente ferramentas e recursos que poderiam ser utilizados de forma gratuita, permitindo uma efetiva inclusão de todos, já que se percebeu que muitos softwares e ferramentas para essa finalidade são pagas, o que torna a inclusão possível para aqueles que podem pagar.

Assim, a pesquisa destacou um sistema desenvolvido totalmente com tecnologia brasileira pela UFRJ como exemplo de tecnologia assistiva inclusiva, seja pelas características técnicas, criadas a partir da realidade brasileira e em idioma português, seja pelo seu uso gratuito e permitindo sua utilização em contextos educacionais. Este sistema que só é possível utilizar em computadores, o que limita em certa medida seu uso, já que é necessário ter o computador para seu uso. A partir daí a pesquisa buscou elencar ferramentas e aplicativos com uso em dispositivos móveis tendo em vista o desenvolvimento tecnológico e maior acesso a tais dispositivos.

Sistematizou-se um quadro com algumas ferramentas que possuem características consideradas relevantes, dentre elas a possibilidade de uso gratuito (mesmo que limitado) e/ou ou com características que permitem o desenvolvimento de autonomia ao estudante cego ou com baixa visão.

A pesquisa revelou a potência e importância da discussão acerca das tecnologias assistivas como possibilidade efetiva de inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão, bem como traz novos questionamentos acerca do acesso a tais recursos, já que as ferramentas que apresentam características muito potentes para o desenvolvimento da autonomia dos usuários, em sua grande maioria são pagas, o que restringe a inclusão para aqueles que podem pagar pelo serviço.

6. REFERÊNCIAS

- BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: [s. n.], 2017. E-book. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.
- BRASIL. Lei nº 13146, de 6 de julho de 2015. Lei nº 13.146 de 06/07/2015. **Diário Oficial da União**, 7 jul. 2015. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/584958>. Acesso em 11.04.2022.
- CEPAT, 2006. Centro Estatal de Autonomia Personal y Ayudas Técnicas. Disponível em <http://www.ceapat.org/verIndex.do?cadena=cadena3> Acesso em 08/04/2007.
- FERREIRA, KAROLYNE; TANIGUTI, GUSTAVO. Mapa de evidências: Salas de Recursos Multifuncionais. *In*: FERREIRA, KAROLYNE; TANIGUTI, GUSTAVO. **Mapa de evidências: Salas de Recursos Multifuncionais**. 1. ed. São Paulo: RODRIGO MENDES, 27 set. 2021. Disponível em: <https://diversa.org.br/artigos/mapa-de-evidencias-salas-de-recursos-multifuncionais/>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- ALVES GALVÃO FILHO, Teófilo. A tecnologia assistiva: de que se trata? Porto Alegre: [s. n.], 2009. E-book. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- MAIA, W. A.R. A inclusão de alunos cegos com o uso do Dosvox na sala de aula do ensino regular do 1º. ao 5º. ano do ensino fundamental. [S. l.: s. n.], 2017. E-book. Disponível em: [resumo_expandido_wagner_maia.doc\(live.com\)](resumo_expandido_wagner_maia.doc(live.com)). Acesso em 15.08.2023.
- POLETTO SONZA, Andréa. Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual. 2008. Tese de Doutorado-UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, 2008. Disponível em: [Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual.pdf - Google Drive](Ambientes_virtuais_acessíveis_sob_a_perspectiva_de_usuários_com_limitação_visual.pdf-Google_Drive)
- SOUZA, MARIA; TAMANINI, PAULO. **Tecnologias digitais e ensino: inclusão para além da inserção**. Presidente Prudente - SP, v. 30, n. 1, ed. 1, p. 172 - 187, 2019. DOI 10.32930. Disponível em: [TECNOLOGIAS DIGITAIS E ENSINO: INCLUSÃO PARA ALÉM DA INSERÇÃO | Nuances: Estudos sobre Educação \(unesp.br\)](TECNOLOGIAS DIGITAIS E ENSINO: INCLUSÃO PARA ALÉM DA INSERÇÃO | Nuances: Estudos sobre Educação (unesp.br)). Acesso em: 10 abr. 2022.

Contatos: ju.peters100@gmail.com e analucia.souza@mackenzie.br