

AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE CONTRIBUTIONS OF DIGITAL ASSISTIVE TECHNOLOGIES TO THE LEARNING OF VISUALLY IMPAIRED STUDENTS: A LITERATURE REVIEW

Eliene Guimarães Moreira Pestana¹

Patrícia Teixeira Moschen Lievore²

Douglas Christian Ferrari de Melo³

Resumo: O uso das tecnologias assistivas digitais tem influenciado a educação especial, sendo um desafio promover efetivamente a acessibilidade, exigindo conhecimento e criatividade para manusear as diferentes formas de utilização desses recursos tecnológicos adaptados. Nesse sentido, o presente estudo objetiva identificar e categorizar o atual estado da arte quanto às produções científicas sobre a tecnologia assistiva digital na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. Assim, investiga-se as contribuições da tecnologia assistiva digital na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, apontando caminhos e possibilidades para transformação digital nas escolas, o que deve acontecer mediante a elaboração de propostas pedagógicas inclusivas e transformadoras em diferentes formatos para atender e/ou beneficiar estudantes com e sem deficiência, capazes de resultar em oportunidades educacionais. Para tanto, foi realizada uma Pesquisa Bibliográfica entre artigos, teses e dissertações que tratassem da temática. A coleta de dados ocorreu através da investigação em três bases de dados nacionais, visando identificar inovações na área no período de 2020 a 2023. Como resultado e após aplicados os testes de relevância, foram identificadas 13 produções que atenderam aos

¹ Mestranda em Educação do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação (PPGMPE/CE/UFES). Graduada em Ciências Contábeis pela FAACZ e em Matemática pela UNICLAR. Coordenadora de Tecnologias Educacionais na Secretaria Municipal de Educação em Vitória/ES pela Gerência de Formação e Desenvolvimento em Educação. E-mail: elieneppgmpe@gmail.com. Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/9788425994346240> Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-4407-9093>

² Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/CE/UFES) e Mestra em Educação pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação (PPGMPE/CE/UFES). Graduada em Filosofia pela Universidade Metropolitana de Santos e em Normal Superior: Séries Iniciais do Ensino Fundamental pelo Centro Universitário do Espírito Santo. Professora e Pedagoga na Rede Municipal de Ensino de Colatina/ES. E-mail: profpatriciamoschen@gmail.com. Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/6422332395152935>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9759-5933>

³ Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/CE/UFES). Graduado em Pedagogia pela Uniube e em História pela Ufes. Mestre em História. Professor Adjunto do Centro de Educação. Credenciado no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação (PPGMPE/CE/UFES) e no Programa de Pós-Graduação em Educação (PGE/CE/UFES). E-mail: dochrisferrari@gmail.com. Currículo Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/4115960878343816>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2761-0477>



critérios estabelecidos. A análise dos trabalhos nos possibilitou identificar diversas contribuições das tecnologias assistivas para o estudante com deficiência visual, dentre elas, autonomia e uma acentuada melhora no rendimento acadêmico, favorecendo o exercício da cidadania plena, além disso, possibilitou a reflexão de que a formação do professor em Tecnologia Assistiva pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem de todos os estudantes.

Palavras-chave: Educação. Aprendizagem. Deficiência Visual. Tecnologia Assistiva.

Abstract: The use of digital assistive technologies has influenced special education, and it is a challenge to effectively promote accessibility, requiring knowledge and creativity to handle the different ways of using these adapted technological resources. In this sense, the present study aims to identify and categorize the current state of the art regarding scientific productions on digital assistive technology in the learning of students with visual impairment. Thus, the contributions of digital assistive technology in the learning of students with visual impairment are investigated, pointing out paths and possibilities for digital transformation in schools, which should happen through the elaboration of inclusive and transformative pedagogical proposals in different formats to serve and/or benefit students with and without disabilities, capable of resulting in educational opportunities. To this end, a Bibliographic Research was carried out among articles, theses and dissertations that dealt with the theme. Data collection took place through research in three national databases, aiming to identify innovations in the area in the period from 2020 to 2023. As a result and after applying the relevance tests, 13 productions that met the established criteria were identified. The analysis of the works allowed us to identify several contributions of assistive technologies for the visually impaired student, among them, autonomy and a marked improvement in academic performance, favoring the exercise of full citizenship, in addition, it enabled the reflection that the training of the teacher in Assistive Technology can enhance the teaching-learning process of all students.

Keywords: Education 1. Learning 2. Visual Impairment 3. Assistive Technology 4.

1 Introdução

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (Decreto nº 6.949/2005), define pessoas com deficiências como pessoas: “[...] que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais [...] podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas”. É necessário eliminar as barreiras que impedem a plena e efetiva participação das pessoas com deficiência em igualdade de oportunidades com as demais pessoas: ler, escrever e ser lido, assistir filmes, ir a teatros, entender e ser entendido, mesmo diante de restrições linguísticas ou de expressão, para tanto, são necessários atitudes e



recursos de acessibilidade.

A Lei Brasileira da Inclusão das Pessoas com Deficiência (LBI), nº 13.146/2015, define barreiras como “entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, [...] o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros”. Na relação das pessoas com deficiência e o mundo, a garantia de acessibilidade é fulcral. Deve-se garantir o acesso sem restrições e quebrar as barreiras, para que essas pessoas tenham o direito de ir e vir de forma independente.

Segundo o Decreto 5.296/2004, acessibilidade é a condição para utilização, “com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”. É a possibilidade de transpor as barreiras na sociedade e se relacionada à prática de inclusão, garantindo a participação de todos em condições de igualdade. Segundo o Centro Tecnológico de Acessibilidade (2021), acessibilidade digital é: “Garantir que documentos digitais, sites e aplicativos não tenham barreiras de acesso e que possam ser interpretados pelos recursos de tecnologia assistiva: mouses e teclados adaptados, leitores de tela, etc.”.

Os sites podem ser projetados para serem acessíveis às pessoas com deficiência visual, com recursos como descrições de imagens, navegação simplificada e contraste adequado. O alto custo dos dispositivos e a disponibilidade desta tecnologia em áreas remotas são desafios. Por isso, é fundamental investir em pesquisas, desenvolvimento e disponibilidade de tecnologias, para o benefício de mais pessoas. Muitos são os desafios da acessibilidade e eles exigem conhecimento, recurso e criatividade. A tecnologia contribui com recursos digitais possíveis para inclusão das pessoas com deficiência, possibilitando acessibilidade e rompimento de barreiras. “A presença crescente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aponta para diferentes formas de relacionamento com o conhecimento e sua construção, assim como novas concepções e possibilidades pedagógicas” (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2009, p. 169).



As tecnologias representam um fundamental instrumento da cultura. Sua utilização é um meio concreto de interação e inclusão social. Galvão (2009) destaca: “os resultados alcançados [pela] busca de novos caminhos, possibilidades e concepções pedagógicas [através] de ambientes computacionais e telemáticos para o desenvolvimento cognitivo e aprendizado de alunos com graves comprometimentos motores”. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) aliam-se na batalha da garantia da acessibilidade, empoderando as pessoas com deficiência. Há três princípios a serem viabilizados para as pessoas:

Autonomia: é a condição de domínio no ambiente físico e social, preservando ao máximo a privacidade e dignidade da pessoa que a exerce; Independência: é a faculdade de decidir sem depender de outras pessoas, tais como membros da família ou profissionais especializados; Equiparação de Oportunidades: é o processo pelo qual os diversos sistemas da sociedade e do ambiente, tais como serviços, atividades, informações e documentação, são tornados disponíveis para todos (PASTORES, 2001, p. 38).

Graças ao avanço das TDICs, pessoas com diferentes tipos de deficiência podem realizar muitas tarefas do cotidiano com mais autonomia. Para Radabaugh: “Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (RADABAUGH, 1993). Dessa forma, todos os avanços tecnológicos da humanidade devem estar a serviço da melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência, pois assegurar a sua autonomia no desenvolvimento das atividades cotidianas, é promover a sua cidadania.

2 Deficiência visual

Clinicamente, a deficiência visual é caracterizada pela perda ou diminuição significativa da capacidade de ver com o melhor olho. Uma pessoa possui visão subnormal ou baixa visão, quando sua acuidade corrigida no melhor olho é menor que 20/70 e maior ou igual a 20/400. Dessa forma, um indivíduo possui cegueira quando os valores se encontram abaixo de 20/400. Legalmente falando, para a aquisição de benefícios e isenções, considera-se legal a acuidade visual corrigida menor que 20/200 no melhor olho ou campo visual menor que 20 graus (PRADO, 2006).



A cegueira divide-se em duas categorias: a congênita, decorrente de patologias congênitas ou hereditárias; ou adquirida, de patologia de ação tardia ou traumas causados por acidentes. Sendo assim, uma pessoa que perdeu a visão antes dos 5 anos de idade é considerada cega congênita visto que somente após essa idade é que a criança desenvolve seu potencial visual (BRASIL, 2005).

A baixa visão é a linha divisória entre quem dispõe da visão completa e de quem não dispõe. Nesse caso, o uso de correção óptica não é o suficiente para melhor resolução visual. Sob o olhar do campo educacional, a baixa visão permite ao educando ler impressos a tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais. A cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão (PRADO, 2006).

Vigotski apresenta uma visão social da deficiência visual, afirmando que “o desenvolvimento e a educação da criança cega não têm tanta relação com a cegueira em si mesma quanto com as consequências sociais da cegueira” (VIGOTSKI, 2021, p.161). Nesse sentido, o processo de escolarização dos estudantes com deficiência visual deve

basear-se no fato de que, simultaneamente ao defeito⁴, são dadas também tendências psicológicas para a direção oposta, as possibilidades compensatórias para a superação do defeito, que são exatamente as que se apresentam em primeiro plano no desenvolvimento da criança e devem ser incluídas no processo educativo como sua força motriz (VIGOTSKI, 2021, p.67)

Apesar dos avanços tecnológicos que podem trazer diversas melhorias para a vida das pessoas com deficiência, ainda existem muitas barreiras que impedem o pleno acesso ao direito à educação por parte desses estudantes. A legislação impõe a Educação como direito social, resguardado pela Constituição Federal, art. 6º, ressaltando a obrigatoriedade de garantir igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (BRASIL, 1988). Porém, isso não se estende a todos, pois os estudantes com deficiência visual nem sempre possuem acessibilidade necessária nas instituições de ensino, fundamental na promoção do sentimento de pertença, inclusão, autonomia e participação.

⁴ Terminologia utilizada para referir-se à deficiência na época em que Vigotski desenvolveu suas pesquisas.

Em 2023, a Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNDPD), do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC), divulgou, em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), voltada para pessoas com deficiência. De acordo com os dados, as pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, e o índice de analfabetismo no Brasil, para pessoas com 15 anos ou mais, oscila próximo a 5,7%. O indicador aumenta quando se restringe às pessoas com deficiência, com uma taxa de 19,5% contra 4,1% daquelas sem deficiência. A taxa de analfabetismo cresce com a idade, refletindo maior escolarização das gerações mais jovens.⁵

Nessa pesquisa, as principais deficiências no Brasil são as motoras, visuais e de cognição. Em relação às dificuldades investigadas, a mais declarada foi para andar ou subir degraus (3,4%), por “ter dificuldade para enxergar”, mesmo com o uso de óculos (ou lentes de contato), 3,1% da população; 1,2% indicou dificuldade para ouvir, mesmo usando aparelhos auditivos; 2,3% alegaram ter dificuldade para levantar uma garrafa com dois litros de água, da cintura até a altura dos olhos;⁶ para pegar objetos pequenos ou abrir e fechar recipientes (1,4%); para ouvir, mesmo usando aparelhos auditivos (1,2%); para realizar cuidados pessoais (1,2%); de se comunicar, para compreender e ser compreendido (1,1%). Além disso, 5,5% das pessoas tinham deficiência em apenas uma das suas funções e 3,4% em duas ou mais funções.⁷

Estudantes com deficiência podem apresentar diversos impedimentos de natureza física, mental, intelectual ou sensorial. A deficiência sensorial é uma alteração parcial ou total de algum dos cinco sentidos. Ao analisar informações a respeito das principais dificuldades relatadas, nota-se que enxergar, mesmo com óculos ou lentes de contato (3,1%), é a segunda maior dificuldade, fortalecendo a importância da promoção da inclusão dos estudantes com deficiência, da acessibilidade e do rompimento de barreiras.

⁵Fonte:<https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/07/pela-primeira-vez-pnad-continua-reune-e-disponibiliza-dados-sobre-pessoas-com-deficiencia>

⁶ Fonte: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>.

⁷ Fonte: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>

Muito visual, o ensino tradicional se torna inacessível aos estudantes com deficiência visual, que têm características especiais e precisam de estratégias específicas no processo educacional. Barreiras que dificultam a inclusão destes estudantes são a falta de estrutura adequada, o despreparo docente, bem como pensamentos e ações preconceituosas que permeiam as escolas. Com o avanço da tecnologia, surgem inovações que contribuem para a construção de espaços escolares mais inclusivos, com condições arquitetônicas, pedagógicas, tecnológicas, metodológicas e comunicacionais para empoderar os estudantes com deficiência visual na superação de obstáculos, para que não se tornem fatores de exclusão.

Ferramentas digitais trazem funcionalidades como legendagem, contraste, libras e outras possibilidades, que permitem a participação ativa e a integração de estudantes com ou sem deficiência. As contribuições da Tecnologia Assistiva Digital (TAD)⁸ na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual promovem a melhoria da qualidade de vida, apontando caminhos e possibilidades para a transformação digital nas escolas, não apenas por critérios técnicos, mas mediante a elaboração de propostas pedagógicas inclusivas e transformadoras em diferentes formatos para atender e/ou beneficiar estudantes com e sem deficiência, capazes de resultar em oportunidades educacionais (RODRIGUES, 2012; MENDES, 2020).

Na área da educação, é fundamental garantir a inclusão e o acesso ao currículo. A tecnologia assistiva desempenha um papel fundamental na educação dos estudantes com deficiência visual, com recursos e ferramentas auxiliares no processo ensino-aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades de estudantes que enxergam a tela do computador, mas ouvem tudo por uma voz eletrônica, facilitando a localização com precisão, ler com proficiência, reconhecer ambientes e escrever sem dificuldade.

⁸ O termo TAD foi utilizado pela primeira vez na dissertação de mestrado de Josilene Souza Lima Barbosa de tema “A Tecnologia Assistiva Digital na alfabetização de crianças surdas”, defendida no PPGED/UFS, concluída em 2011 e foi orientada pelo Prof. Dr. Henrique Nou Schneider e coorientada pela Profª Dra. Rita de Cácia Santos Souza.



3 Tecnologia Assistiva e Tecnologia Assistiva Digital

A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) reafirma o direito à educação às pessoas, independentemente de suas diferenças particulares. Segundo Vygotsky (1989), “todos podem aprender e se desenvolver. As mais sérias deficiências podem ser compensadas com ensino apropriado, pois, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental”. As tecnologias devem ser utilizadas como um princípio fundamental de que todos têm capacidade de aprender e ensinar. Por isso, destacamos o uso de TADs.

A LBI, nº 13.146/2015, define a tecnologia assistiva, em seu art. 3, inciso III, como: “produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social”. O termo Tecnologia Assistiva foi criado nos Estados Unidos, na lei norte-americana Public Law 100-407, que compõe o ADA – American With Disabilities Act (GARCIA e GALVÃO FILHO, 2012). No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas apresenta a seguinte definição para o termo:

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

A tecnologia assistiva é valiosa na Educação Inclusiva, e não se limita aos dispositivos físicos, mas engloba o desenvolvimento de tecnologias digitais acessíveis em diferentes plataformas e serviços online. No ensino de estudantes com deficiência visual, o trabalho docente consiste em traduzir impressões visuais em impressões acústicas ou tátteis (LIESE; RAU, 2010), possibilitando a diversificação de estratégias pedagógicas para que o estudante consiga



alcançar o seu melhor, independentemente de suas singularidades (RODRIGUES, 2012; MENDES, 2020).

Através da mediação e interação com o outro, o ser humano dá sentido ao mundo. Porém, algumas limitações tendem a tornar-se uma barreira a este aprendizado e dispor de recursos de Tecnologia Assistiva seria uma maneira de paralisar as barreiras causadas pela deficiência e inserir o estudante nos ambientes para a aprendizagem e desenvolvimento. Essa mediação é importante na inclusão dos estudantes com deficiência visual, na superação de obstáculos e transformação de vida, proporcionando mais independência, inclusão e igualdade de oportunidades.

Os recursos da Tecnologia Assistiva intentam remover as barreiras que reduzem ou impedem a interação do estudante em igualdade de condições, promovendo sua autonomia e vida independente., seja no contexto social, escolar ou familiar.

Vigotski afirma que, se os estudantes com deficiência visual alcançam o mesmo desenvolvimento que os estudantes sem deficiência, “atingem isso de outro modo, por outro caminho, com outros recursos” (VIGOTSKI, 2021, p. 157). Esses caminhos alternativos podem ser criados através da cultura, nesse sentido, “o desenvolvimento cultural seria, assim, a principal esfera em que é possível compensar a deficiência” (VIGOTSKI, 2011, p. 863). Por exemplo, pode-se utilizar softwares de reconhecimento de voz e leitores de tela, tornando o conteúdo educacional acessível, permitindo que os estudantes com deficiência visual tenham as mesmas oportunidades de aprendizado que os demais alunos.

O teórico ainda acrescenta que para que isso aconteça, é necessário que o professor conheça as especificidades do caminho pelo qual irá conduzir o processo de ensino-aprendizagem desses estudantes, que esse profissional “deve saber onde se enraíza a especificidade da pedagogia especial, quais fatos no desenvolvimento da criança respondem a essa especificidade e a exigem” (VIGOTSKI, 2021, p.74). Nesse sentido, destacamos a importância da formação do professor, pois, atualmente, as possibilidades tecnológicas digitais existentes, quando voltadas à formação profissional dos docentes, viabilizam a disponibilidade de instrumentos que são utilizados como oportunidades de recursos básicos de acessibilidade sociodigital para estudantes com deficiência



visual, dentre elas: as Tecnologias Assistivas, o que implicaria diretamente em maior qualidade de ensino.

Quando ferramentas e recursos digitais são utilizados na mediação da aprendizagem de estudantes com deficiência, chamaremos neste trabalho de TAD. É preciso transformar dispositivos, soluções e conteúdos digitais atualmente em uso e criar possibilidades à luz da realidade dos estudantes (RODRIGUES, 2012; MENDES, 2020), utilizando as tecnologias assistivas digitais, para a construção de uma cultura que promova a inclusão digital dos estudantes com deficiência visual.

4 Metodologia

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, buscando identificar e categorizar o atual estado da arte em relação às produções científicas de novas contribuições da TAD na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. Segundo Gil (2002), há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de pesquisas bibliográficas, que são desenvolvidas com base nos materiais já elaborados, por exemplo: livros e artigos científicos. Logo, “os livros constituem as fontes bibliográficas por excelência”. Segundo Severino (2013), essa modalidade de pesquisa utiliza os dados e registros realizados por pesquisas anteriores, ou seja, os textos tornam-se fontes dos temas que serão trabalhados e pesquisados.

Nesta revisão, procura-se investigar as contribuições da TAD na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. A coleta de dados ocorreu mediante uma investigação desenvolvida em três bases de dados nacionais, para identificar a inovação obtida na área nos últimos quatro anos, selecionando trabalhos publicados entre 2020 a 2023. O planejamento da seleção de trabalhos relacionados ao tema aconteceu em quatro etapas e a sequência delas foi a categorização dos estudos.

Buscou-se de livros, artigos, teses e dissertações nas seguintes bases de pesquisa: Google Académico, Portal de Periódicos da CAPES e no Scientific Electronic Library Online – SciELO, publicados nos últimos quatro anos, empregando os seguintes operadores booleanos: "educação" OR



"aprendizagem" AND "Deficiência Visual" AND "Tecnologia Assistiva Digital". Na primeira etapa, buscou-se a literatura nas três bases de pesquisa citadas, utilizando unitermos, operadores booleanos e foram encontrados 03 (três) trabalhos no Portal de Periódicos da CAPES, 06 (seis) trabalhos no SciELO e 58 no Google Acadêmico.

Na segunda etapa, procurou-se a partir de um marco temporal entre 2020 a 2023, considerando estudos em português. Excluíram-se 31 trabalhos e todos da base de dados do Google Acadêmico, por não atenderem aos critérios estabelecidos nesta etapa, selecionando 36 trabalhos.

Na terceira etapa, os trabalhos passaram pelos testes de relevância. No teste de relevância A, foram analisados os resumos dos trabalhos localizados, de acordo com os critérios de inclusão/exclusão. Depois, selecionou-se os trabalhos elencados para a realização do Teste de Relevância B, em que os trabalhos foram lidos integralmente e novos critérios de inclusão/exclusão foram empregados. Para que os trabalhos fossem aceitos pelo teste de relevância, as pesquisas precisam se enquadrar ao menos em um critério de inclusão, e não se enquadrar em nenhum critério de exclusão. No Teste de Relevância B, foram descartados os títulos aos quais não foi possível obter acesso ao texto integral. Para serem selecionados, os estudos deveriam passar pelos dos Testes de Relevância.

Dos trabalhos selecionados na etapa 2 e passados pelo Teste de Relevância A, e apenas 1 do Portal da CAPES, 5 da SciELO e 15 do Google Acadêmico foram elencados, totalizando 21 trabalhos por abordarem TADs para pessoas com deficiência visual com foco em estudos voltados para a educação, atendendo os critérios de relevância. Em seguida, os 36 trabalhos passaram pelo Teste de Relevância B, e foram selecionados 1 do Portal da CAPES, 1 da SciELO e 13 do Google Acadêmico, totalizando 15 trabalhos. Os trabalhos selecionados deveriam mencionar as TADs utilizadas e sua contribuição no processo de aprendizagem voltadas para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual. Em seguida, dos trabalhos verificados no Teste de Relevância A e no Teste de Relevância B, selecionou-se os trabalhos que atendessem aos dois testes.

Neste novo teste, 1 trabalho do Portal da CAPES atendeu aos dois Testes de Relevância. Dos 5 trabalhos da SciELO verificados no Teste de Relevância



A, 4 não foram selecionados no Teste de Relevância B, mas, apenas 1 atendeu aos dois testes. Dos 13 trabalhos do Google Acadêmico, analisados no Teste de Relevância B, 2 não foram selecionados no Teste de Relevância A, e apenas 11 trabalhos atenderam aos dois testes. A última etapa foi destinada à exclusão dos trabalhos duplicados ou que não atenderam aos testes de relevância. Os dados foram apresentados e interpretados após seleção e sistematização dos trabalhos. O número de trabalhos encontrados em maior quantidade foi no Google Acadêmico. Houve uma quantidade pequena de estudos nas bases de dados da SciELO e no Portal da CAPES.

5 Resultados e discussões

Os dados foram apresentados em categorias e interpretados após seleção e sistematização dos trabalhos. O número de trabalhos encontrados em maior categoria foi nas Práticas Pedagógicas Inclusivas no Ensino Superior em comparação às demais categorias. Observou-se uma quantidade pequena de estudos na categoria da alfabetização.

Uma análise de distribuição dos estudos relaciona as contribuições da TAD na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. Na tabela 1, há o conteúdo do estudo sistematizado, que, apesar do período pesquisado ter uma limitação de quatro anos – 2020 a 2023 –, obteve um variado padrão de resultados, o que traduz o avanço nessa área, aumento de ações voltadas para as práticas pedagógicas inclusivas, software livre, ensino superior, alfabetização e educação especial, utilizando as TADs que promovem a inclusão na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual.



Tabela 1. Distribuição do estudo por categorias

| PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS | | |
|---|---|--|
| Autores/Ano/País | Título | Contribuições |
| Oliveira, Oliveira, Santos & Guimarães/2020 | Pessoas com Deficiência Visual: A aprendizagem da matemática por meio da utilização das tecnologias digitais | Ao utilizar as tecnologias assistivas digitais, como Linhas ou display braille, Dosvox, ampliadores de tela, Monet, Duxbury, agenda linha braille, ampliadores, audiolivro e outras tecnologias, o estudante constrói o próprio conhecimento de forma fácil e harmoniosa. As tecnologias assistivas digitais ajudam na compreensão de diversos aspectos. Um deles reside no fato do estudante com deficiência visual ser reconhecido e valorizado pelo outro, para que se sinta autorizado a aprender, ao construir a si mesmo e obter um conhecimento de mundo condizente ao seu nível de ensino. |
| Silva & Schumann/2023 | Desenvolvimento de uma sequência didática inclusiva sobre o tema taxonomia e sistemática para estudantes com impedimento visual: Gestão de acessibilidade ao conteúdo científico numa perspectiva de promoção à autonomia | Possibilita a inserção do estudante com deficiência visual nas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, como protagonista, com foco percebedor, na implementação de um mecanismo de audiodescrição via QR Code no ensino de Biologia. |

Fonte: Dados da Pesquisa.

As TADs ajudam na compreensão de diversos aspectos. Um deles reside no fato do estudante com deficiência visual ser reconhecido e valorizado pelo outro, para que se sinta autorizado a aprender, a construir a si mesmo e obter um conhecimento de mundo condizente ao seu nível de ensino. Ao utilizar as TADs como linhas ou display braille, Dosvox, ampliadores de tela, Monet, Duxbury, agenda linha braille, ampliadores, áudio livro ou livro falado, brinquedo TouchScreen, calculadora falante, caneta leitora de texto, computador braille portátil, equipamento para ensino do braille, identificador de cores falante, impressora braille, leitor autônomo, linha braille ou display braille, livro digital interativo, lupa eletrônica, máquina de relevos táteis, mesa de relevos táteis, software de ampliação, software leitor de texto ou reconhecedor óptico de caracteres (OCR), software para braille musical, software leitores de tela ou sintetizadores de voz, audiodescrição via QR Code, o estudante constrói o próprio conhecimento de forma fácil e harmoniosa, possibilitando a inserção do estudante com deficiência visual nas TDICs, como protagonista do seu saber.

Tabela 2. *Distribuição do estudo por categorias*

| SOFTWARES LIVRES | | |
|--------------------------------|---|---|
| Autores/Ano/País | Título | Contribuições |
| Soares, Menezes & Queiroz/2021 | TAD com softwares livres e gratuitos: convergências para a educação inclusiva no Brasil | A interação entre pessoas com deficiência e artefatos digitais se dá através de softwares e aplicativos que assumem na atualidade a importância do convívio com a diferença e interações no contexto escolar, tanto nas dimensões sociais, quanto culturais e econômicas. |
| Soares/2020 | TAD: softwares livres e gratuitos na educação de estudantes com deficiência | O uso dos softwares de TAD, contribuem para a comunicação do estudante com deficiência visual de forma global, bem como em sala de aula e nas atividades que podem ocorrer durante o atendimento Educacional Especializado (AEE). O acesso à TAD contribui para a eliminação de barreiras tecnológicas, contribuindo para que diminua o número de estudantes com deficiência visual que não têm acesso à tecnologia por fatores diversos, inclusive econômicos e sociais. |

Fonte: Dados da Pesquisa.

A interação entre pessoas com deficiência e artefatos digitais se dá através de softwares e aplicativos que são, na verdade, instruções lógicas escritas através de linguagens de programação. O uso dos softwares de TAD contribui para a comunicação do estudante com deficiência visual de forma global, em sala de aula e nas atividades que podem ocorrer durante o atendimento Educacional Especializado (AEE). O acesso à TAD contribui com a eliminação de “barreiras tecnológicas” que dificultam ou impedem o acesso do estudante com deficiência visual às tecnologias (BRASIL, 2015), como diminui o número de estudantes com deficiência visual, que ainda não têm acesso à tecnologia.

Tabela 3. Distribuição do estudo por categorias

| PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS NO ENSINO SUPERIOR | | |
|--|---|---|
| Autores/A no/País | Título | Contribuições |
| Picada/2022 | Da graduação à pós-graduação: valor potencial dos recursos de TAD na trajetória acadêmica do estudante com deficiência | As tecnologias assistivas contribuem para melhorar a qualidade de vida do estudante com deficiência visual, permitindo autonomia e transformação dos sonhos em realidade |
| Correia, Lacerda & Soares/2021 | Acessibilidade Metodológica no Ensino Superior: Recursos Didáticos para a permanência do aluno com deficiência visual na atualidade | A formação do professor em Tecnologia Assistiva poderia auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. |
| Guedes & Almeida/2022/Brasil | Acessibilidade no ensino superior na modalidade remota para deficientes visuais: comparação entre Brasil e Portugal | Contribui com o atendimento das pessoas com deficiência visual, tanto no ensino a distância quanto no ensino remoto em urgencial, utilizando o auxílio de softwares assistivos. |
| Araújo, 2022 | Implementação da Política de Acessibilidade no Sistema de Bibliotecas e Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro | Leitores de tela, programas ou funções que possibilitam a inversão e/ou contraste de cores, a Impressoras em Braille, lupa portátil eletrônica e lupa eletrônica tipo mouse, computadores com Dosvox, teclado acessível com teclas ampliadas e teclado virtual são algumas das tecnologias assistivas digitais que contribuem com a inclusão educacional dos alunos com deficiência visual nas bibliotecas das universidades. |
| Santos & Brandão/2020/Brasil | Tecnologias Assistivas no Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição. | A audiodescrição proporciona ao aluno uma maior autonomia e acentuada melhora em seu rendimento acadêmico, favorecendo condições para o exercício de sua cidadania plena. |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Leitores de tela, programas ou funções que possibilitam a inversão e/ou contraste de cores, a Impressoras em Braille, lupa portátil eletrônica e lupa eletrônica tipo mouse, computadores com Dosvox, teclado acessível com teclas ampliadas e teclado virtual são algumas das tecnologias assistivas digitais que contribuem com a inclusão educacional dos alunos com deficiência visual nas bibliotecas das universidades e se vê no papel de lhes fornecer as informações necessárias para seus desenvolvimentos, bem como proporcionar uma melhor qualidade em suas formações e garantia de permanência no estudo.

A audiodescrição proporciona ao aluno uma maior autonomia e acentuada melhora em seu rendimento acadêmico, favorecendo condições para o exercício de sua cidadania plena. As TADs contribuem para melhorar a qualidade de vida do estudante com deficiência visual, permitindo autonomia e transformação dos

sonhos em realidade. A formação do professor em TAD poderia auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Tabela 4. Distribuição do estudo por categorias

| ALFABETIZAÇÃO | | |
|------------------|---|---|
| Autores/Ano/País | Título | Contribuições |
| Cunha/2022 | As tecnologias assistivas na alfabetização da criança com deficiência visual: o caso da coordenadoria de apoio educacional à pessoa com deficiência | As tecnologias assistivas digitais contribuem na alfabetização da criança com deficiência visual, além de aproveitar a vivência que ela já tem em casa com esses recursos, e torna a aula muito atrativa e inserida do contexto atual, proporcionando autonomia e a oportunidade de se desenvolver de maneira criativa por meio do uso desses recursos que, além de modernos, tornam a alfabetização dinâmica e pensante. |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Tabela 5. Distribuição do estudo por categorias

| EDUCAÇÃO ESPECIAL | | |
|------------------------------|--|--|
| Autores/Ano/País | Título | Contribuições |
| Silva & Durlo/2020 | Uma discussão necessária na educação especial | Contribui na participação social plena e contribui com o processo de ensino e aprendizagem. Contribui no desenvolvimento de um ambiente 3D para simulações de situações reais, possibilitando que qualquer pessoa, com deficiência ou não, possa experimentar algumas dificuldades enfrentadas no cotidiano das pessoas que, por alguma deficiência motora, precisam se utilizar de uma cadeira de rodas. |
| Reis/2021 | O professor da sala de recursos multifuncionais e o uso das tecnologias assistivas | Os recursos de Tecnologias Assistivas, contribuem diretamente no processo de permanência, participação e aprendizagem do estudante com deficiência visual na escola. |
| Castelini & Sousa/2021 | Direitos Humanos e Escola Inclusiva: Construir a equidade em tempos de mudança | As Tecnologias Assistivas Digitais contribuem para o desenvolvimento de uma sociedade mais inclusiva, proporcionando um espaço de partilhamento de conhecimento e de divulgação de práticas educativas que façam sentido e promova uma vida mais autônoma e com participação. |

Fonte: Dados da Pesquisa.

Observou-se ainda a utilização da terminologia “deficientes visuais” em alguns títulos e no desenvolvimento do trabalho, o que justifica a utilização desta terminologia nas perguntas dos Testes de Relevância. Segundo a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, é dever dos Estados desenvolver a terminologia necessária. O Brasil ratificou os termos “pessoa com deficiência” e “pessoas com deficiência”, em 2008, através do Decreto Legislativo nº 186, de 9/7/08, e promulgada pelo Decreto n. 6.949, de 25/8/09, após aprovação em debate mundial, sendo utilizados no texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada em

13/12/06 pela ONU.

As palavras chaves localizadas evidenciaram os principais temas abordados na pesquisa, facilitando a indexação e associados ao tipo de tecnologia abordada neste estudo. Os recursos de TADs contribuem diretamente no processo de permanência, participação e aprendizagem do estudante com deficiência visual na escola.

5 Conclusão

A pesquisa investigou as contribuições da TAD na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, apontando caminhos e possibilidades acerca da transformação digital nas escolas como algo que deve acontecer mediante a elaboração de propostas pedagógicas inclusivas e transformadoras, em diferentes formatos, para atender e/ou beneficiar estudantes com e sem deficiência, capazes de resultar em oportunidades educacionais. Destaca-se estratégias e práticas pedagógicas de inclusão dos estudantes com deficiência visual num contexto educacional-científico-tecnológico integrado, ponderando a autonomia do educando no processo de geração dos métodos e recursos promotores da cognição., possibilitando a integração do estudante com deficiência visual nas TADs, tornando-se protagonista de seu aprendizado.

Diversas contribuições para o estudante com deficiência visual, dentre elas uma maior autonomia e acentuada melhora em seu rendimento acadêmico, favorecendo condições para o exercício de sua cidadania plena. Procuramos contribuir com pesquisas científicas da área, mas, principalmente, apresentar propostas de novos trabalhos e possibilidades de pesquisas sobre TADs na educação infantil e ensino fundamental. Mas, ainda encontramos profissionais que desconhecem os recursos da TADs como uma possibilidade de auxiliar esses estudantes e, muitas vezes, não sabem que solução tomar para atenderem suas necessidades.

O alto custo dessas tecnologias são um entrave para uma implementação efetiva dessas ferramentas no âmbito escolar e de soluções que potencializam e fortalecem a autonomia dos estudantes com deficiência visual. É preciso investir na formação de professores para que os mesmos se empoderem para que utilizem esses recursos de maneira efetiva na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, superada essas barreiras, a receptividade dos estudantes



é bem positiva. Com a implementação em 2023 do novo Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - o Novo Viver Sem Limite⁹, espera-se que as ações desenvolvidas pelos eixos de acessibilidade e tecnologia assistiva fortaleçam, possibilitando a formação de professores em educação especial na perspectiva inclusiva e também com ações que promovam o acesso dos estudantes com deficiência visual a essas tecnologias, contribuindo com sua independência, autonomia e aprendizado nas escolas. Concluímos que as TADs desempenham um importante papel na inclusão e melhoria da aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, fortalecendo o acesso igualitário às informações e com isso sua participação mais ativa e autônoma no processo educacional.

Referências

ARAÚJO, R. C. **Implementação da Política de Acessibilidade no Sistema de Bibliotecas e Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Biblioteconomia, 2022.

BRASIL. **Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva.** Brasília: Corde, 2009. 138 p.
Disponível em:https://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.

_____. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988.

_____. **Decreto Legislativo nº 186, de 2008.** Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Brasília, DF: Senado Federal, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/dlg/dlg-186-2008.htm. Acesso em: 10 dez. 2023.

_____. **Decreto n. 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. Diário Oficial da União, 26 ago.2009. Disponível em:

⁹ Fonte: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202311/governo-federal-lanca-novo-viver-sem-limite-com-investimentos-de-mais-de-r-6-bi#:~:text=e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas-,Governo%20Federal%20lan%C3%A7a%20Novo%20Viver%20Sem%20Limite%20com,mais%20de%20R%24%206%20bilh%C3%B5es&text=Nesta%20quinta%2Dfeira%20>



https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 13 dez. 2023.

_____. **Decreto 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, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 10 dez. 2023.

_____. **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, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 10 dez. 2023.

CORREIA, V. C.; LACERDA, T. C. M; SOARES, I.S. Acessibilidade Metodológica no Ensino Superior: Recursos Didáticos para a permanência do aluno com deficiência visual na atualidade. **Cenas Educacionais**, Caetité - Bahia - Brasil, v.4, n.e11739, p.1-19, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/11739/8772>. Acesso em: 10 dez. 2023.

CTA. Centro Tecnológico de Acessibilidade. **Acessibilidade Digital.** 2021. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/acessibilidadedigital/conceito/#:~:text=Acessibilidade%20digital%20%C3%A9%20garantir%20que,de%20tela%2C%20etc>. Acesso em: 10 dez. 2023.

CUNHA, M.S. **As tecnologias assistivas na alfabetização da criança com deficiência visual:** o caso da coordenadoria de apoio educacional a pessoa com deficiência. 2022. 161 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais.** Salamanca – Espanha, 1994.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. **Tecnologias Assistivas na Educação**

Especial. Revista Presença Pedagógica, Belo Horizonte: Dimensão, v. 9, n. 54, p. 40-47, 2003.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demanda e perspectivas.** 2009.

GALVÃO FILHO, T. A. **A Tecnologia Assistiva: de que se trata?** In: MACHADO, G.

J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e

interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

GARCIA, J. C. D.; GALVÃO FILHO, T. A. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 2012. 68 p. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/nai//files/2009/07/miolopesqnacional-grafica-1.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, D.; ALMEIDA, A. M. P. Acessibilidade no ensino superior na modalidade remota para deficientes visuais: Comparação entre Brasil e Portugal. **Revista EDaPECI**, v. 22, n. 1, p. 6-23, 2022.

INSTITUTO RODRIGO MENDES. **Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva: fortalecendo o desenho universal para a aprendizagem**. 1. ed. São Paulo: Instituto Rodrigo Mendes, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.36599/rodm-ed1.002>. Acesso em: 10 dez. 2023.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIESE, Werner; RAU, Marlene. Blind date in the classroom: biology and chemistry teacher Werner Liese talks to Marlene Rau about the challenges of performing science experiments with blind and visually impaired students. **Science in School**. Heidelberg, v.1, n. 17, p. 66-69, winter, 2010.

MENDES, R. H. et al. **Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva: fortalecendo o desenho universal para a aprendizagem** 1. ed. São Paulo: Instituto Rodrigo Mendes, 2021.

OLIVEIRA, C. R. et al. Pessoas com deficiência visual: a aprendizagem da matemática por meio da utilização das tecnologias digitais. **Revista Valore**, v. 5, p. 97-115, 2020.

PASTORES, J. **Oportunidades de trabalho para portadores de deficiência**. 2. ed. São Paulo: LTR, 2001.

PICADA, A. B. N. **Da graduação à pós-graduação**: valor potencial dos recursos de tecnologia assistiva digital na trajetória acadêmica do estudante com deficiência. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

PRADO, L. S. **Sala de recursos**: um itinerário, diversos olhares. 2006. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RADABAUGH, Mary Pat. **Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities** - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability, Março 1993. Disponível em: <https://ncd.gov/publications/1993/mar41993>. Acesso em: 10 dez. 2023.

REIS, A. A. **O professor da sala de recursos multifuncionais e o uso das tecnologias assistivas.** 2021. 202 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.

SALTON, Bruna Poletto; AGNOL, Anderson Dall; TURCATTI, Alissa. **Manual de Acessibilidade em documentos digitais.** Bento Gonçalves: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1prnE3MJfTsxARpWR2cOLbWmtK3x6aLNt/view>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SANTOS, P. V.; BRANDÃO, G. C. A. **Tecnologias Assistivas no Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual:** um estudo de caso baseado na audiodescrição. Ciência & Educação (Bauru), v. 26, p. 20-46, 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, D.; DURLO, C. H. (Org.). [Recurso eletrônico]. **Inclusão:** uma discussão necessária na educação especial. Maringá, PR: Uniedusul, 2020. Disponível em: <https://www.uniedusul.com.br/publicacao/inclusao-uma-discussao-necessaria-na-educacao-especial/>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SILVA, R. I.; SCHUMANN, C. T. Desenvolvimento de uma sequência didática inclusiva sobre o tema taxonomia e sistemática para estudantes com impedimento visual: gestão de acessibilidade ao conteúdo científico numa perspectiva de promoção à autonomia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 221-242, 2023.

SOARES, C. S; MENEZES, K. M.; DE QUEIROZ, F. M. M. G. Tecnologia assistiva digital com softwares livres e gratuitos: convergências para a educação inclusiva no Brasil. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 85, n. 2, p. 141-160, 2021.

VIGOTSKI, L. S. A Defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, V. 37, N. 4, p. 861-870, Dez. 2011.

VIGOTSKI, L. S. **Problemas da defectologia.** v.01. Organização, edição, tradução e revisão técnica de Zolia Prestes e Elisabeth Tunes. 1 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2021, 239 p.