



Saúde &  
Transformação  
Social

Health &  
Social Change



## Experiências transformadoras

# LIVRO DIGITAL 3.0: experiência transformadora como instrumento de democratização do ensino em saúde

DIGITAL BOOK 3.0: transforming experience as an instrument for the democratization of health education

Ana Emilia Figueiredo de Oliveira<sup>1</sup>, Davi Viana dos Santos<sup>1</sup>,  
Mário Antonio Meireles Teixeira<sup>1</sup>, Cadidja Dayane Sousa do Carmo<sup>1</sup>,  
Paola Trindade Garcia<sup>1</sup>, Deysianne Costa das Chagas<sup>1</sup>,  
Rayanne Maria Cunha Silveira<sup>1</sup>, Douglas Moraes Campos<sup>1</sup>

### 1. Universidade Federal do Maranhão

**Resumo:** A educação no Brasil faz parte de um conjunto de direitos sociais que legitima a cidadania no país a partir da garantia do bem-estar e figurando como responsabilidade direta do Estado e da família de provê-la. Neste cenário, é possível entender que todos os brasileiros têm por direito acesso à educação, sem distinção. Por isso, na construção de uma Educação à Distância efetiva e da implementação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no cotidiano dos processos de ensino-aprendizagem é importante pensar no acesso de pessoas com deficiência. Deste modo, os objetivos desse estudo são: descrever o processo de desenvolvimento de um livro digital, com critérios de acessibilidade, e sua implementação em cursos autoinstrucionais para profissionais de saúde; e discutir o processo de aprimoramento dos recursos educacionais aplicados na EaD e suas potencialidades na democratização da educação. Para isso, o presente estudo realizou etapas metodológicas que contemplaram o estudo de aspectos de acessibilidade, análise de viabilidade computacional, desenvolvimento e avaliação da nova versão do Livro Digital 3.0. Foi possível implementar no Livro Digital 3.0, já utilizado em cursos autoinstrucionais da área da saúde, recursos que contribuíram para acessibilidade de pessoas com deficiência visual, tais como: um leitor de tela próprio com 7 (sete) velocidades, alto contraste e audiodescrição validada por uma equipe multiprofissional e um especialista em acessibilidade digital. Estes resultados permitiram compreender que é essencial planejar recursos de acessibilidade desde as etapas iniciais de cursos autoinstrucionais, contribuindo para que as pessoas com deficiência sejam pensadas como público-alvo e, portanto, democratizando o acesso ao ensino na área da saúde.

**Palavras-chave:** educação à distância, tecnologia educacional, e-acessibilidade, pessoas com deficiência.

**Abstract:** Education, in Brazil, is part of a set of social rights that legitimizes citizenship in the country based on the guarantee of well-being and appearing as the direct responsibility of the State and the family to provide it. In this scenario, it is possible to understand that all Brazilians are entitled to access education, without distinction. Therefore, in the construction of an effective Distance Education and the implementation of Information and Communication Digital Technologies in the daily teaching-learning processes, it is important to think about the access of people with disabilities. Thus, the objectives of this study are to describe the process of developing a digital book with accessibility criteria and its implementation in self-instructional courses for health professionals and discuss the process of improving the educational resources applied in DE and its potential in the democratization of education. For this, the present study carried out methodological steps that contemplated the study of accessibility aspects, computational feasibility analysis, development and evaluation of the new version of the Digital Book 3.0. It was possible to implement in the Digital Book 3.0, already used in self-instructional courses in the health area, resources that contributed to the accessibility of people with visual impairment, such as: a proprietary screen reader with 7 (seven) speeds, high contrast and audio description validated by a multidisciplinary team and a digital accessibility specialist. These results allowed us to understand that it is essential to plan accessibility resources from the initial stages of self-instructional courses, contributing to people with disabilities being considered as a target audience and, therefore, democratizing access to health education.

**Keywords:** distance education, educational technology, e-accessibility, people with disabilities.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a educação integra o conjunto de direitos sociais que garante a todo e qualquer indivíduo níveis mínimos de bem-estar, cabendo ao Estado e à família a responsabilidade de provê-la para sua real aplicação. Ao longo da história, esse direito fundamental tornou-se mais amplo e, especialmente a partir da década de 1990, o compromisso se expandiu para uma diversidade maior de perfis de estudantes. Assim, os ambientes e contextos ligados à educação, tais como as escolas, as universidades e seus processos de ensino, começam a se adaptar às particularidades individuais de seus aprendizes<sup>1,2,3,4</sup>.

Neste mesmo sentido, de acordo com o processo histórico de desenvolvimento da educação, outros avanços têm se tornado factíveis, considerando a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) como uma estratégia que potencializa a disponibilização, o acesso e a produção de diferentes recursos educacionais para as diversas necessidades de aprendizagem<sup>5</sup>.

Este cenário tem sido fortemente contemplado pela modalidade de ensino de Educação a Distância (EaD), pela maneira como possibilita o acesso a ambientes virtuais de aprendizagem em qualquer lugar e a qualquer hora, democratizando saberes e flexibilizando o acesso à educação<sup>6</sup>.

Dentro da EaD, distintas plataformas foram criadas para dispor de cursos e estratégias de ensino utilizando Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Estes ambientes operam a partir de recursos de comunicação, elaboração de atividades individuais e coletivas e trabalho colaborativo<sup>6</sup>, o que os tornam potenciais facilitadores do acesso ao conhecimento. Além de suas potencialidades, é necessário também que estes recursos ofereçam acessibilidade que, por sua vez, no Brasil, tem sua aplicabilidade ainda reduzida<sup>7</sup>.

A acessibilidade permite transpor os limites que impossibilitam a participação de distintas pessoas nos diferentes espaços sociais, e reconhece que assegurar o acesso de pessoas com deficiência às ferramentas tecnológicas para educação é um direito que, por meio de Tecnologia Assistiva (TA), pode fomentar uma EaD cada vez mais inclusiva. Neste conjunto, as TAs são hardwares e softwares criados para

personas com limitações físicas e sensoriais e constituem meio para a acessibilidade digital desse público<sup>6,8,9</sup>.

Constitui-se de uma tarefa complexa planejar e executar cursos que atendam aos vários tipos de deficiência<sup>6</sup>. Do mesmo modo, construir recursos educacionais que assistam as distintas limitações físicas e sensoriais é uma tarefa desafiadora. Assim, são medidas recomendadas para a elaboração e efetivação destes casos<sup>6</sup> a formação de uma equipe multidisciplinar, com professores, designers instrucionais, designers gráficos, profissionais da tecnologia, e demais atores, sensibilizados para a produção de recursos educacionais acessíveis que contemplem os distintos perfis de seus estudantes, bem como a disposição de suporte e orientação aos alunos no uso das plataformas.

Para isso, tecnologias digitais são implementadas para permitir o acesso do público com deficiência e aprimorar suas experiências nos ambientes virtuais de educação. Dentre estes recursos, os *e-books* destacam-se por sua praticidade de acesso via internet, compartilhamento e concentração de informações. Portanto, tornar esse recurso ainda mais acessível se constitui como meio pelo qual o conhecimento pode ser compartilhado, apresentando-se como uma promissora estratégia para a EaD. Diante disso, o objetivo deste artigo é descrever o processo de desenvolvimento de um livro digital com critérios de acessibilidade e sua implementação em cursos autoinstrucionais para profissionais de saúde. E discutir o processo de aprimoramento dos recursos educacionais aplicados na EaD e suas potencialidades na democratização da educação.

## 2. PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo foi iniciado com a análise dos aspectos de acessibilidade digital baseados no WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) e no eMAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico). O WCAG é uma diretriz internacionalmente reconhecida para acessibilidade de conteúdos disponíveis on-line<sup>10</sup>. E o eMAG é um conjunto de recomendações que visam a acessibilidade de plataformas do governo brasileiro, seguidas com a finalidade de padronizar e facilitar o processo de implementação<sup>11</sup>. O objetivo deste passo foi compreender quais os

recursos digitais deveriam ser implementados no Livro Digital já utilizado pela Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde da Universidade Federal do Maranhão (UNA-SUS/UFMA).

Como passo seguinte realizou-se a análise de viabilidade computacional de inclusão dos aspectos de acessibilidade. Com isso, a equipe de acessibilidade digital da UNASUS/UFMA analisou o quão viável seria o atendimento aos critérios de acessibilidade propostos juntamente com a equipe de Tecnologia da Informação da mesma instituição.

Seguido a isso, uma nova versão do Livro Digital foi desenvolvida. O objetivo desta etapa foi implementar computacionalmente melhorias a este recurso educacional para que, com isso, a nova versão contemplasse os aspectos de acessibilidade. Após implementação destes aspectos, uma avaliação do Livro Digital 3.0 foi realizada com o objetivo de verificar a manutenção dos requisitos pedagógicos já implementados antes e, simultaneamente, o atendimento aos requisitos de acessibilidade digital.

A partir disso, o desenvolvimento do Livro Digital 3.0 como recurso educacional da UNA-SUS/UFMA, passou por análises pedagógicas, tendo em vista a inclusão de novas etapas no processo de produção de recursos educacionais, como inclusão da descrição de imagens.

O Livro Digital 3.0 foi submetido à avaliação de uma pessoa com deficiência experiente em acessibilidade digital, etapa esta essencial para a qualidade do acesso proposto para o livro. Já na etapa seguinte, o Livro Digital 3.0 foi empregado nas produções pedagógicas da UNA-SUS/UFMA e com uso pelo público geral, incluindo pessoas com e sem deficiência, para avaliações constantes e novas propostas de evoluções que se mantêm em constante desenvolvimento.

Por se tratar de um programa de computador, após esses procedimentos metodológicos, o Livro Digital 3.0 foi registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, considerando o procedimento de proteção intelectual desta criação.

### 3. RESULTADOS

Estudos na área da EaD apontam para a necessidade de adequação dos recursos educacionais para superação de possíveis desafios

relacionados à permanência de estudantes com deficiência<sup>9,12</sup>. Como adequações necessárias, destaca-se a elaboração de recursos educacionais com critérios de acessibilidade que visem atender a diferentes pessoas com diversos tipos de deficiência. Neste cenário, consideramos o conceito de acessibilidade como a “capacidade de acesso a computadores, dispositivos móveis e internet por pessoas com diferentes tipos de deficiência (visual, auditiva, física e outras)”<sup>14</sup>.

A importância da acessibilidade e de sua avaliação têm crescido nos últimos anos, pois o uso de software tem se tornado cada vez mais essencial no mundo moderno. Desta forma, TAs surgem para promover a equidade, possibilitando a superação de desafios ou exclusão de barreiras emergentes, bem como, a redução de desvantagens na aprendizagem de pessoas com deficiências em relação aos demais estudantes.

Em acréscimo, com a ascensão da EaD e o aumento do número de pessoas com deficiências, as instituições de ensino têm enfrentado o desafio de promover a acessibilidade dos cursos oferecidos, garantindo a qualidade dos conteúdos e das soluções educacionais, bem como as estratégias de permanência do estudante até a conclusão do curso.

Desde o início de 2021, a UNA-SUS/UFMA busca adicionar práticas inovadoras voltadas para acessibilidade digital em seus ambientes virtuais de aprendizagem e recursos educacionais. Diante disso, este artigo apresenta o Livro Digital 3.0, desenvolvido ao longo do ano de 2022, desde sua construção, aspectos inovadores de acessibilidade até os resultados sobre sua inclusão nos cursos autoinstrucionais da UNA-SUS/UFMA.

#### 3.1. Desenvolvimento computacional do Livro Digital 3.0

Após a análise de aspectos de acessibilidade digital e análise de viabilidade computacional para o desenvolvimento da solução, buscou-se realizar as implementações do novo Livro Digital 3.0. Cabe ressaltar, que o Livro Digital 3.0 é um programa de computador que, ao final, permite a interação de pessoas com ou sem deficiência, com o recurso educacional que é gerado (e-book).

As tecnologias utilizadas para a construção deste Livro Digital 3.0 foram o JavaScript como linguagem de programação principal, a biblioteca React para desenvolvimento do front-end, além do Bootstrap e estilização com CSS (Cascading Style Sheets). O gerenciamento de versões foi feito por meio da plataforma Gitlab, aplicando os conceitos do Gitflow, que é um modelo alternativo de ramificações.

O desenvolvimento das novas funcionalidades foi acompanhado a partir da plataforma Basecamp, com o levantamento e validação da equipe de especialistas em acessibilidade quanto aos aspectos que a nova versão do Livro Digital 3.0 deveria incorporar, como alto contraste, controle de velocidade no leitor de tela, entre outros. Após implementação, a equipe de desenvolvimento sinalizava na mesma plataforma para que uma validação final fosse realizada pela equipe de acessibilidade.

### 3.2. Desenvolvimento computacional do Livro Digital 3.0

No Livro Digital 3.0, foram implementados os seguintes aspectos de acessibilidade digital: leitor de tela próprio, ajuste de velocidade de voz do leitor, alto-contraste e audiodescrição das imagens. A Figura 1 apresenta os detalhes das implementações e evoluções realizadas e voltadas à acessibilidade digital do Livro Digital 3.0.

O leitor de telas é utilizado, principalmente, por pessoas com Deficiência Visual, seja parcial ou total<sup>15</sup>. Entre os leitores de telas mais comuns no mercado, temos o NVDA<sup>i</sup>, JAWS<sup>ii</sup> e Dosvox<sup>iii</sup>. Apesar dessas possibilidades, optou-se por fazer um leitor próprio para que fosse viável ter mais uma alternativa para pessoas com deficiência que realizassem os cursos da UNA-SUS/UFMA. Nosso leitor de telas próprio (item 1 da Figura 1) funciona em conjunto com a funcionalidade de velocidade do áudio (item 2 da Figura 1) e audiodescrições das imagens (item 3 da Figura 1).

Em relação à velocidade, inicialmente, foram implementadas as velocidades “1”, “1.5” e “2”. Em seguida, houve a necessidade de aumentar as opções. Desta forma, atualmente, temos as seguintes opções de velocidade de áudio: “1”, “1.25”, “1.5”, “1.75”, “2”, “2.5” e “3”. Por fim, foi necessário inserir um espaço para inclusão da descrição das imagens para serem lidas pelo nosso leitor de telas próprio. Assim, durante a produção pedagógica, uma equipe especializada em produzir audiodescrição de imagens, prepara o texto adequado para ser inserido durante a programação do livro digital.

Outro aspecto de inovação relacionado à acessibilidade é relacionado ao alto contraste. Nosso Livro Digital 3.0 possui uma funcionalidade específica para alto contraste (item 2 da Figura 1). A Figura 2 apresenta o resultado ao utilizar a funcionalidade de alto contraste.

Figura 1. Implementações de acessibilidade digital do Livro Digital 3.0, 2022.



Fonte: Livro Digital 3.0, UNA-SUS/UFMA.



**Figura 2.** Alto contraste no Livro Digital 3.0, 2022.

Fonte: Livro Digital 3.0, UNA-SUS/UFMA.

Após a implementação das inovações em acessibilidade, o Livro Digital 3.0 foi disponibilizado para avaliação por uma pessoa com deficiência especialista em acessibilidade digital. Como resultado desta avaliação, foram indicados aspectos de comportamento e ordem de leitura do texto, e como nosso programa de computador deveria executá-los. Após sua avaliação, a equipe de Tecnologia da Informação da UNASUS/UFMA realizou as devidas alterações.

Em seguida, o Livro Digital 3.0 foi disponibilizado para a equipe pedagógica, fazendo a inserção adequada no fluxo de produção de recursos educacionais institucional.

Atualmente, o Livro Digital 3.0 vem sendo utilizado em nossos cursos que demandam a inclusão de aspectos de acessibilidade, estando em aplicação em 5 (cinco) cursos da UNASUS/UFMA. Desde setembro de 2021, o Livro Digital 3.0 vem sendo utilizado em outras produções.

Como limitações do Livro Digital 3.0, destacamos a diminuição da quantidade de elementos gráficos utilizados na produção do Livro Digital, como verificado pela equipe pedagógica. Entre esses elementos, destacam-se os formatos de tabelas e itens enumerados. Essa diminuição foi necessária devido ao comportamento e ordem de leitura, tanto do nosso leitor

de tela próprio quanto dos leitores de tela utilizados no mercado.

Ao analisar especificamente o primeiro curso da UNA-SUS/UFMA com o Livro Digital 3.0, observou-se uma participação de 50 (cinquenta) estudantes com deficiência, sendo 12 (doze) destes com deficiência visual e apenas 1 (um) com deficiência visual e física. Os resultados preliminares deste curso demonstraram que estudantes com deficiência precisam de mais tempo para executar as atividades.

Por fim, no dia 28 de junho de 2022, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), expediu o certificado de Registro de Programa de Computador referente ao nosso Livro Digital 3.0, sob o processo N°: BR512022001500-5.

## 4. DISCUSSÃO

O uso de recursos tecnológicos na educação tem se expandido e se transformado ao longo dos últimos anos. Observando essa transformação e, também, sendo uma inquietação dos autores do presente trabalho, esse movimento tem se preocupado com a inclusão de pessoas com deficiência. Assim, propõe-se uma EaD que utilize de seu aparato tecnológico em prol da ampliação do acesso à educação para

aqueles que apresentam alguma limitação física ou sensorial<sup>6</sup>.

Apresentado como elemento inovador do processo de criação do Livro Digital 3.0, o leitor de tela próprio e que funciona aliado ao acelerador de áudio, possibilita ganhos no processo de acesso a EaD por parte de pessoas com deficiência visual. No estudo de Bruno e Nascimento (2019), pessoas com deficiência visual foram entrevistadas e demonstraram a necessidade de materiais em formato acessível e arquivos passíveis de leitura por meio de leitor de tela e outras tecnologias assistivas (TA).

O desenvolvimento de um leitor próprio contribui para diminuir um problema também apontado pelos entrevistados de Bruno e Nascimento<sup>16</sup>: a inacessibilidade econômica de alguns softwares - estes softwares possuem uma gama maior de funcionalidades.

Pensando neste problema, a construção de um leitor de tela próprio contribui para oportunizar o acesso gratuito ao material disposto no Livro Digital 3.0.

No estudo de Pereira, Oliveira e Mota<sup>17</sup> uma ferramenta web para vocalização de gráficos de barras foi avaliada. Para isso, em seu segmento qualitativo foram entrevistados 23 (vinte e três) alunos do ensino superior, dentre os quais 3 (três) eram pessoas com deficiência visual e 20 (vinte) não tinham limitações relacionadas à visão. Dentre as avaliações recebidas, entre os entrevistados com deficiência visual, o áudio foi percebido como lento, evidenciando a necessidade de aumento de velocidade<sup>17</sup>. Neste ensejo, a ampliação da gama de velocidades proposta no Livro Digital 3.0 pode contribuir para aqueles leitores que já possuem experiência com leitor de tela e, por isso, requerem de um áudio mais veloz.

O alto contraste e a audiodescrição são propostas do Livro Digital 3.0 que, na literatura, encontram resultados que fundamentam sua iniciativa de melhoria da acessibilidade em ambientes de ensino e programação de softwares. As melhorias nos esquemas de cores de alto contrastes, segundo Nascimento, Barbosa e Viana<sup>18</sup>, foram melhorias importantes para ampliação da acessibilidade de programadores em ambientes de desenvolvimento de softwares.

A audiodescrição do Livro Digital 3.0 se encarrega de contribuir para melhoria da experiência de leitura dos alunos a partir da ideia de

que o acesso a este recurso favorece múltiplas dimensões do processo ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, impacta sobre o desenvolvimento dos estudantes com deficiência visual. No estudo de Santos e Brandão<sup>19</sup>, que tinha como foco a aplicação do recurso de audiodescrição na disciplina de física para estudantes com deficiência visual do ensino superior, constatou-se que o material didático que acompanha audiodescrição contribui para autonomia dos estudantes, potencializando o seu desempenho nas disciplinas.

Todos os recursos apresentados para melhoria da experiência e do acesso de pessoas com deficiência ao Livro Digital 3.0 foram acompanhados por uma equipe multidisciplinar. Segundo Santos (p.10)<sup>6</sup> esta equipe deve possuir "conhecimentos pedagógicos, técnicos, conhecimento de TAs e das diretrizes de acessibilidade". Este modo de trabalho é profícuo para área da saúde, haja vista ter como foco a parceria de distintas expertises, o potencial de contribuir para a construção de materiais mais plurais e capazes de contemplar distintas limitações físicas e sensoriais com rigor técnico e pedagógico.

## 5. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- O presente estudo apresenta aplicação em número de cursos ainda reduzido, devido ao curto tempo de aplicação do Livro Digital 3.0;
- Os resultados não apresentam percepções de estudantes com deficiência após o uso do Livro Digital 3.0.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo um exercício descritivo e discursivo do processo de construção e implementação de recursos de acessibilidade voltados às pessoas com deficiência e aplicados em cursos autoinstrucionais na área da saúde. Inicialmente, este processo só foi possível a partir de um planejamento detalhado que incorporasse distintos profissionais e suas diferentes expertises. O Livro Digital 3.0 já era utilizado em cursos autoinstrucionais da UNA-SUS/UFMA e, devido ao trabalho da insti-

tuição em tornar os recursos educacionais mais acessíveis aos diferentes públicos, uma nova versão foi pensada para os cursos.

Este processo de construção demonstrou-se desafiador devido a dimensão plural de possíveis limitações físicas e sensoriais cuja equipe tenta atender e, como já demonstrado pela literatura, a necessidade de que estes recursos sejam pensados ainda nas ideias iniciais de todo curso. Assim, a nova versão do Livro Digital 3.0 demonstra que é possível repensar o ideário técnico e pedagógico de materiais desenvolvidos para o ambiente da EaD, contribuindo para que as pessoas com deficiência tenham acesso à educação e, principalmente, que este ambiente esteja preparado para atender suas demandas.

- i. <https://www.nvaccess.org/download/>
- ii. <https://support.freedomscientific.com/Downloads/JAWS>
- iii. <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal; 1988.
2. BRITO E, DIAS GP. LMS accessibility for students with disabilities: The experts' opinions. In: 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Ieee, 2020. p. 1-5.
3. BRUNO MMG, NASCIMENTO, RALD. Política de Acessibilidade: o que dizem as pessoas com deficiência visual. *Educação & Realidade*, 2019; 44 (1).
4. CARTER J, MARKEL M. Web accessibility for people with disabilities: An introduction for web developers. *IEEE transactions on professional communication*, 2001. 44(4): 225– 233.
5. CRUZ DB, RODRIGUES PAA. A inclusão no contexto digital por meio do uso de leitores de tela: criação e implementação de novos recursos ao leitor de tela NVDA. *Renote*, 2017; 15(1): 1-7.
6. FILATRO AC. *Como preparar conteúdos para EAD*. São Paulo: Saraiva Uni; 2018.
7. FONSECA V. *Educação especial: programa de estimulação precoce: uma introdução as ideias de Fuerstein*. Porto Algere: Artes Médicas; 1995.
8. GARCIA RAB, BACARIN APS, LEONARDO NST. *Acessibilidade e permanência na educação superior: percepção de estudantes com deficiência*. *Psicologia Escolar e Educacional*. 2018; 22: 33-40.
9. LEE K. *Rethinking the accessibility of online higher education: A historical review*. *The Internet and Higher Education*, 2017; 33: 15–23.
10. ALAJARMEH, N. The extent of mobile accessibility coverage in WCAG 2.1: Sufficiency of success criteria and appropriateness of relevant conformance levels pertaining to accessibility problems encountered by users who are visually impaired. *Universal Access in the Information Society*. 2022; 21 (2): 507-532.
11. BRASIL. Modelo de Acessibilidade [Internet]. Brasília: Ministério da Economia; 2019 [citado em 22 set 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acesibilidade-digital/modelo-de-acesibilidade>.
12. NASCIMENTO FL, BARBOSA PLS, VIANA W. Programando às cegas: investigando a acessibilidade de ambientes de desenvolvimento de software. In: *Anais do VII Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software*, 2022. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022: 1-10.
13. OLIVEIRA BT, SILVA ARL. Audiodescrição: acessibilidade para cursos EaD. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. 2019; 18 (1): 1-15.
14. PEREIRA K, SILVA R. Acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem em apoio ao uso de tecnologias na educação de forma inclusiva. In: *Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*, 2019. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 457-466.
15. PEREIRA WP, OLIVEIRA CLT, MOTA MP. Proposta e Avaliação de uma Ferramenta Web para Vocalização de Gráficos de Barras. In: *Anais do Computer on the Beach*; 2022; Itajaí, SC: Univali, 2022: 066-072.
16. SANTOS CER *et al*. Acessibilidade Digital em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Revisão Sistemática. *EaD em Foco*. 2021; 11 (1).
17. SANTOS PVD, BRANDÃO GCDA. Tecnologias Assistivas no Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição. *Ciência & Educação (Bauru)*. 2020; 26: 1-15.
18. SALTON BP, AGNOL AD, TURCATTI A. *MANUAL DE ACESSIBILIDADE EM DOCUMENTOS DIGITAIS*. Bento Gonçalves: Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –  
Centro Tecnológico de Acessibilidade, 2017.12

19. SAVIANI D. Vicissitudes e perspectivas do direito à educação no Brasil: abordagem histórica e situação atual. *Educação & Sociedade*. 2013; 34: 743-760.

---

Artigo recebido: 20.08.2022

Aprovado para publicação: 30.09.2022

**Cadidja Dayane Sousa do Carmo**

Universidade Federal do Maranhão

E-mail: [cadidjaunasus@gmail.com](mailto:cadidjaunasus@gmail.com)

---