

***Campus* PORTO VELHO ZONA NORTE**
Coordenação do Curso Licenciatura em Pedagogia EAD

EDNA ALVES DE OLIVEIRA BISPO

**ACESSIBILIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SOBRE A INCLUSÃO DE PESSOAS COM BAIXA VISÃO NA
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

PORTO VELHO - RO

2025

EDNA ALVES DE OLIVEIRA BISPO

**ACESSIBILIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SOBRE A INCLUSÃO DE PESSOAS COM BAIXA VISÃO NA
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado, junto ao Curso Pedagogia EAD, sob a orientação da professora Ms. Anabela Aparecida Silva Barbosa.

PORTO VELHO - RO
2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Bispo, Edna Alves de Oliveira.
Acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem: revisão bibliográfica sobre a inclusão de pessoas com baixa visão na educação a distância / Edna Alves de Oliveira Bispo. - Porto Velho, 2026.
51 f. : il.

Orientador(a): Prof^a. Ma. Anabela Aparecida Silva Barbosa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia EAD) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho, 2026.

1. Acessibilidade digital. 2. Baixa visão. 3. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 4. Educação a distância. 5. Tecnologias assistivas. I. Barbosa, Anabela Aparecida Silva (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Celia Reis Sales, CRB-CRB11/955

EDNA ALVES DE OLIVEIRA BISPO

ACESSIBILIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A INCLUSÃO DE PESSOAS COM BAIXA VISÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado, junto ao Curso Pedagogia EAD sob a orientação do professor professora Ms. Anabela Aparecida Silva Barbosa

Aprovado em: 22/12/2025 pela banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
gov.br SAMUEL DOS SANTOS JUNIO
Data: 14/01/2026 10:49:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Samuel dos Santos Junio - Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA IVANILSE CALDERON RIBEIRO
Data: 15/01/2026 10:55:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Maria Ivanilse Calderon Ribeiro - Membro da Banca

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
gov.br ANABELA APARECIDA SILVA BARBOSA
Data: 16/01/2026 11:54:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Anabela Aparecida Silva Barbosa – Orientador

ACESSIBILIDADE EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A INCLUSÃO DE PESSOAS COM BAIXA VISÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

RESUMO: O presente trabalho analisa as barreiras de acessibilidade visual em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e as estratégias de inclusão para estudantes com baixa visão na Educação a Distância. A pesquisa busca compreender, mediante revisão bibliográfica, quais barreiras visuais, navegacionais e pedagógicas são identificadas na literatura científica, quais tecnologias assistivas mostram-se eficazes e quais estratégias pedagógicas podem ser implementadas para garantir educação inclusiva. Trata-se de pesquisa qualitativa, de natureza descritiva e exploratória tendo como lócus a página do Curso de Licenciatura em Pedagogia EaD ancorada na plataforma educacional moodle do IFRO/Campus Porto Velho Zona Norte. Fundamenta-se em revisão bibliográfica nas bases SciELO, Portal CAPES, BDTD, Google Acadêmico e repositórios institucionais. A base teórica inclui Sonza (2008), Bataliotti (2017), Lisboa e Rendeiro (2019), Silva e Gomes (2024) e Sant'Anna et al. (2021). Os resultados evidenciam que as diretrizes WCAG e eMAG, embora consolidadas, apresentam lacuna entre normativas e implementação efetiva nos AVAs. As tecnologias assistivas como leitores de tela, ampliadores de fonte e ajustes de contraste são essenciais, porém sua eficácia depende de conteúdos produzidos de forma acessível. Foram identificados estudos que abordam contraste inadequado, ausência de descrições alternativas para imagens, estrutura incorreta de cabeçalhos e uso inadequado de atributos ARIA como principais barreiras. A pesquisa demonstra que boas práticas incluem linguagem clara, fontes adequadas, contraste suficiente e possibilidade de ampliação. Portanto, a acessibilidade em AVAs deve articular adequação técnica com sensibilidade pedagógica, beneficiando não apenas estudantes com baixa visão, mas todos os usuários, conforme princípios do design universal.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade digital; Baixa visão; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Educação a Distância; Tecnologias assistivas.

ABSTRACT: This study analyzes visual accessibility barriers in Virtual Learning Environments (VLEs) and inclusion strategies for students with low vision in Distance Education. Through a literature review, the research aims to understand which visual, navigational, and pedagogical barriers are identified in the scientific literature, which assistive technologies prove effective, and which pedagogical strategies can be implemented to ensure inclusive education. This is a qualitative, descriptive, and exploratory study based on a literature review in the SciELO, CAPES Portal, BDTD, Google Scholar databases, and institutional repositories. Studies were identified that address inadequate contrast, lack of alternative image descriptions, incorrect header structure, and inappropriate use of ARIA attributes as the main barriers. The theoretical framework includes Sonza (2008), Bataliotti (2017), Lisboa and Rendeiro (2019), Silva and Gomes (2024), and Sant'Anna et al. (2021). The results show that the WCAG and eMAG guidelines, although well-established, present a gap between regulations and effective implementation in Virtual Learning Environments (VLEs). Assistive technologies such as screen readers, font magnifiers, and contrast adjustments are essential, but their effectiveness depends on content produced in an accessible way. The research demonstrates that good practices include clear language, appropriate fonts, sufficient contrast, and the possibility of magnification.

Therefore, accessibility in VLEs must combine technical adequacy with pedagogical sensitivity, benefiting not only students with low vision but all users, according to the principles of universal design.

KEYWORDS: Digital accessibility; Low vision; Virtual Learning Environments; Distance Education; Assistive technologie

1 INTRODUÇÃO

A educação superior como direito universal está assegurada no artigo 205 da Constituição Federal de 1988. No contexto da Educação a Distância (EaD), a acessibilidade digital torna-se elemento essencial para garantir o acesso, a permanência e o sucesso acadêmico de estudantes com deficiência visual. Mas o que significa, de fato, tornar um ambiente virtual acessível? É apenas instalar um leitor de tela ou ajustar cores? Ou vai além disso?

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) constituem espaços onde ocorrem interações pedagógicas, acesso aos materiais didáticos e realização de atividades acadêmicas na modalidade EaD. Contudo, estes ambientes podem apresentar barreiras significativas de acessibilidade visual. Sonza (2008) evidencia que diversos AVAs não atendem adequadamente às necessidades de usuários com limitação visual, comprometendo sua autonomia e participação plena nos processos educacionais.

Dados do Censo da Educação Superior (INEP, 2023) registram 79.262 estudantes com deficiência matriculados no ensino superior brasileiro. Embora 93,9% dos cursos afirmem oferecer condições adaptadas de ensino-aprendizagem, persistem desafios consideráveis quanto à acessibilidade em plataformas digitais. Esses números revelam uma contradição: há avanços legais e institucionais, mas as barreiras práticas permanecem.

A deficiência visual abrange cegueira e baixa visão. A baixa visão caracteriza-se pela perda parcial da visão, com dificuldades para realizar tarefas como leitura, reconhecimento de rostos e orientação espacial, mesmo utilizando recursos ópticos convencionais. Nesse cenário, as tecnologias assistivas e os recursos de acessibilidade digital tornam-se indispensáveis para viabilizar a participação desses estudantes.

Diante desse contexto, esta pesquisa busca responder: o que a literatura científica apresenta sobre as barreiras de acessibilidade visual e as estratégias de inclusão para estudantes com baixa visão em AVAs na EADs?

Para responder a essa questão, o objetivo geral desta investigação é analisar, mediante revisão bibliográfica, as barreiras de acessibilidade visual e as estratégias de inclusão para estudantes com baixa visão em AVAs na EADs.

Especificamente, pretende: (a) identificar na literatura os tipos específicos de barreiras visuais, navegacionais e pedagógicas presentes em AVAs para estudantes com baixa visão; (b) relacionar os tipos de barreiras identificadas com as funcionalidades dos AVAs; (c) listar as tecnologias assistivas compatíveis com AVAs descritas na literatura científica; (d) identificar métodos de adaptação de conteúdo e estratégias de mediação pedagógica adaptativa para estudantes com baixa visão; (e) elaborar matriz de correlação entre recursos de acessibilidade e suas aplicações em AVAs; e (f) sistematizar diretrizes de qualidade e aplicabilidade prática de adaptação em AVAs para estudantes com baixa visão.

Esta investigação justifica-se pela necessidade de sistematizar o conhecimento produzido sobre acessibilidade visual em AVAs. Do ponto de vista social, a acessibilidade digital não constitui apenas obrigação legal, mas compromisso ético com a equidade educacional. Quantos estudantes desistem de cursos a distância porque não conseguem acessar os conteúdos? Quantos talentos são perdidos porque as barreiras digitais impedem sua participação?

Academicamente, a pesquisa contribui para o conhecimento sobre tecnologias assistivas e estratégias pedagógicas voltadas à inclusão de pessoas com baixa visão na EaD. Os resultados poderão subsidiar gestores educacionais, desenvolvedores de plataformas digitais e docentes na implementação de práticas acessíveis.

No contexto do IFRO, Campus Porto Velho Zona Norte, esta investigação pode fornecer subsídios para aprimoramento do AVA utilizado, beneficiando estudantes com baixa visão e potencialmente todos os usuários, uma vez que os princípios de design universal favorecem a usabilidade geral dos sistemas.

Esta pesquisa possui relevância pessoal significativa por emergir de minha vivência concreta dos desafios enfrentados como estudante com baixa visão na EaD. Tal perspectiva, fundamentada na máxima dos estudos sobre deficiência "nada sobre nós sem nós", confere legitimidade à investigação, assegurando que análises e proposições estejam ancoradas nas necessidades reais dos sujeitos a quem se destinam.

A estrutura deste trabalho está organizada da seguinte forma: Lugar de fala, Jornada Procedimental, Aportes Teóricos, Resultados e discussão,

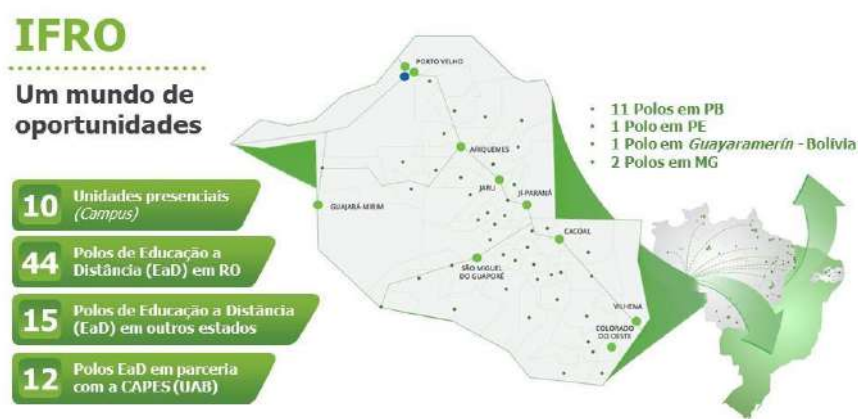
Considerações Provisórias e Referências. Após esta introdução, apresento o referencial teórico, abordando conceitos sobre acessibilidade digital, deficiência visual, AVAs, diretrizes WCAG e eMAG, e tecnologias assistivas. Em seguida, descrevo os procedimentos metodológicos, caracterizando a pesquisa como qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica. Posteriormente, apresento os resultados e discussões, organizados da seguinte forma: lista de estruturas de acessibilidade, matriz de correlação e lista de barreiras. Por fim, nas considerações finais, retomo os objetivos, respondo se foram atingidos e sintetizo as contribuições desta investigação.

2 LUGAR DE FALA

A motivação para esta investigação emerge de minha experiência pessoal. Meu nome é Edna Alves de Oliveira Bispo, tenho 53 anos e ingressei no curso de Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Campus Porto Velho Zona Norte, em 04 de março de 2022, durante a aula inaugural de acolhida aos acadêmicos. Desde então, no curso de Pedagogia na modalidade EaD vivencio cotidianamente os desafios impostos pela baixa visão.

O IFRO é uma instituição especializada na oferta de educação profissional e tecnológica atuando também na educação básica e superior, na pesquisa e no desenvolvimento de produtos e serviços em estreita articulação com a sociedade.

Figura 1 - Capilaridade territorial do IFRO



Fonte: IFRO, 2025. Disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/sobre-o-ifro>

Territorialmente, está presente em vários municípios do estado, ofertando Educação presencial em 11 (onze) unidades, sendo 01 (uma) Reitoria, 09 (nove) *Campi* e 01 (um) *Campus Avançado*, 44 polos em parceria com prefeituras e 12 polos em parceria com a CAPES (UAB) no Estado de Rondônia, 11 polos em Paraíba, 1 polo em Pernambuco, 2 polos em Minas Gerais e 1 um polo internacional em Guayaramerín – Bolívia

É no Campus Porto Velho Zona Norte localizado na capital do estado que frequento o Curso de Pedagogia EaD. Possuo diagnóstico de alta miopia, utilizando óculos com grau 12,25 no olho direito e 9,25 no olho esquerdo, além de astigmatismo. Essas condições foram agravadas após cirurgia decorrente de aneurisma cerebral, conforme avaliação neurológica, esse episódio também comprometeu minha visão. Esses fatores tornam desafiadora a realização de atividades no computador.

Para conseguir acompanhar as demandas acadêmicas, preciso ajustar cores, contrastes e tamanhos de letra, de modo a garantir condições mínimas de acessibilidade. Entre as dificuldades enfrentadas no AVA, destaco a visualização dos planos de ensino, das atividades postadas pelos professores e das apresentações de slides. Para que eu consiga acompanhar esses materiais, é indispensável que as letras sejam ampliadas, pois o tamanho padrão compromete ainda mais minha leitura.

Essas barreiras não refletem apenas questões individuais. Elas evidenciam aspectos estruturais sobre tais como os conteúdos digitais são produzidos e disponibilizados nos AVAs. Será que os professores sabem que pequenos ajustes podem fazer toda a diferença para estudantes como eu? Será que as plataformas estão preparadas para atender à diversidade de seus usuários?

A experiência pessoal inquietou-me como acadêmica e futura educadora, considerando que há quesitos legais orientadores de práticas garantidoras de acesso. Um destes é a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), em seu artigo 63, estabelece a obrigatoriedade da acessibilidade em sites mantidos por órgãos de governo, seguindo diretrizes internacionais de acessibilidade tais como:

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG): são as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web, um padrão internacional do W3C

(World Wide Web Consortium) que oferece recomendações técnicas para tornar sites, aplicativos e outros conteúdos digitais acessíveis a todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiências visuais, auditivas, motoras e cognitivas, garantindo que todos possam perceber, entender, navegar e interagir com a web de forma autônoma e eficaz.

Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG): que estabelecem padrões técnicos fundamentados em quatro princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto.

Corroborando os preceitos normativos, Lisboa e Rendeiro (2019) ressaltam que, embora existam diretrizes consolidadas como WCAG e eMAG, persiste uma lacuna entre normativas e sua implementação efetiva nos AVAs. Ou seja, não basta ter a lei. É preciso que ela se materialize na prática, no dia a dia de quem estuda e ensina.

Bataliotti (2017) investigou a autonomia de cursistas com deficiência visual em AVAs implementados conforme recomendações de acessibilidade, constatando que mesmo ambientes adequados às diretrizes técnicas podem apresentar limitações quando analisados pela perspectiva dos usuários reais. A autora reforça o que os estudos sobre deficiência sempre afirmam: "nada sobre nós sem nós". É preciso ouvir quem vive a experiência.

Na mesma toada, Silva e Gomes (2024) identificaram no AVA do IFRO barreiras como contraste inadequado, ausência de descrições alternativas para imagens, estrutura incorreta de cabeçalhos e uso inadequado das Legendas invisíveis no código que ajudam leitores de tela a entenderem o site chamados de atributos ARIA (Accessible Rich Internet Applications (Aplicações Ricas de Internet Acessíveis), comprometendo a navegação de estudantes que utilizam tecnologias assistivas. Esse estudo confirma que as dificuldades que enfrento não são isoladas, mas refletem problemas estruturais do próprio ambiente.

Sant'Anna et al. (2021) destacam que boas práticas de acessibilidade digital para pessoas com baixa visão referem-se à utilização de linguagem clara, tipo de fonte adequado, contraste de cores, possibilidade de ampliação de fontes e uso de leitores e ampliadores de tela. São ajustes simples, mas que fazem toda a diferença.

Sendo assim, a definição operacional de acessibilidade em ambientes virtuais transcende a mera implementação de tecnologias assistivas, como leitores de tela e ajustes cromáticos, requerendo uma análise multifacetada. Este contexto evidencia a necessidade pessoal, institucional e social de analisar o preparo das plataformas para atender à diversidade de usuários e o nível de sensibilização docente em relação aos ajustes simples que são cruciais para a experiência de estudantes com baixa visão, buscando sistematizar o conhecimento para que as normativas legais, se materializem em práticas que sustentem o direito à educação inclusiva.

1 JORNADA PROCEDIMENTAL

2.2 Caracterização da Pesquisa

Esta investigação caracteriza-se como pesquisa qualitativa quanto à sua abordagem, descritiva e exploratória quanto aos seus objetivos, e bibliográfica quanto aos procedimentos técnicos adotados. Essa caracterização metodológica justifica-se pela natureza do problema de pesquisa e pelos objetivos estabelecidos com ancoragem em Bogdan e Biklen (2003), Gil (2008) e Vergara (2000), a saber:

Quanto à Abordagem (Qualitativa): A abordagem qualitativa é escolhida por envolver a obtenção de dados descritivos, enfatizando o processo e buscando compreender a perspectiva dos participantes ou o estado da arte do tema. No contexto desta investigação, isso permite analisar de forma aprofundada como a literatura científica aborda as barreiras de acessibilidade visual e as estratégias nos AVAs, abrangendo aspectos técnicos, pedagógicos e sociais.

Quanto aos Objetivos (Descritiva e Exploratória): possui um caráter exploratório, pois busca proporcionar maior familiaridade com o problema e sistematizar conhecimentos dispersos na literatura. Complementarmente, manifesta esforço de sistematizar e expor as características das barreiras de acessibilidade identificadas, as tecnologias assistivas disponíveis e as estratégias pedagógicas propostas, sem necessariamente explicar os fenômenos que descreve.

Quanto aos Procedimentos Técnicos (Bibliográfica): Classificada como pesquisa bibliográfica, o estudo é desenvolvido com base em material já elaborado, como livros e artigos científicos. Embora se baseie em material existente, a pesquisa bibliográfica não se constitui como mera repetição. O objetivo é analisar criticamente as informações, identificar lacunas e sistematizar conhecimentos de forma a contribuir para o avanço da acessibilidade em AVAs.

Nessa perspectiva metodológica, a pesquisa bibliográfica não constitui mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre determinado assunto, mas proporciona novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras. No caso desta investigação, busca-se não apenas compilar informações existentes sobre acessibilidade em AVAs, mas analisar criticamente essas informações, identificar lacunas, estabelecer relações entre diferentes estudos e sistematizar conhecimentos de forma a contribuir para o avanço do campo.

2.3 Procedimentos de Coleta de Dados

Diante da amplitude de publicações disponíveis sobre acessibilidade e tecnologias educacionais, estabeleceram-se critérios de inclusão e exclusão visando garantir a relevância e a qualidade das fontes utilizadas na pesquisa. Esses critérios foram definidos considerando os objetivos da investigação e as especificidades da temática de acessibilidade e baixa visão em AVAs. O quadro 01 detalha os critérios de inclusão e exclusão utilizados para selecionar os estudos analisados na pesquisa:

Quadro 1 – Critérios de Inclusão e Exclusão de estudos

Critérios de Inclusão		
Critério	Detalhe da Seleção	Justificativa
(a) Período	Estudos publicados preferencialmente entre 2000 e 2024.	Considera-se que as discussões sobre acessibilidade em ambientes digitais intensificaram-se a partir dos anos 2000.
(b) Idioma	Publicações em língua portuguesa.	Importante devido à especificidade do contexto educacional brasileiro e à compreensão da abordagem da temática no país.
(c) Foco Temático	Abordar especificamente deficiência visual (com ênfase em baixa visão)	Para manter a relevância direta ao tema central da investigação.

	ou acessibilidade digital que inclua essa condição.	
(d) Contexto	Trabalhos que discutam Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), Educação a Distância (EaD) ou tecnologias educacionais.	Delimitação do escopo para o ambiente de ensino e aprendizado digital.
(e) Conteúdo	Pesquisas que apresentem diretrizes, tecnologias assistivas ou estratégias pedagógicas relacionadas à acessibilidade.	Foco em soluções e orientações para a prática inclusiva.
(f) Disponibilidade	Trabalhos que estejam disponíveis na íntegra para consulta.	Critério prático para possibilitar a análise completa do material.
Critérios de Exclusão		
Critério		Estudos Excluídos
(a) Tipo de Deficiência		Publicações que abordem exclusivamente outros tipos de deficiência, sem contemplar a deficiência visual.
(b) Foco em Acessibilidade		Estudos focados apenas em acessibilidade arquitetônica ou física, sem tratar de aspectos digitais.
(c) Relação Temática		Trabalhos que abordem tecnologias educacionais sem relacioná-las à acessibilidade ou inclusão.
(d) Rigor Metodológico		Publicações sem rigor metodológico identificável ou que não apresentem fundamentação teórica adequada.
(e) Disponibilidade		Materiais que estejam disponíveis apenas em formato de resumo, sem acesso ao texto completo.

Fonte: autoria própria, 2025.

O quadro 2 demonstra que 22 trabalhos foram encontrados no total, distribuídos entre as cinco fontes de pesquisa consultadas. Esses números representam o conjunto inicial de materiais que seriam, na sequência metodológica da pesquisa, submetidos aos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos

Quadro 2 - Bases de dados consultadas e quantidade de trabalhos encontrados

Base de Dados	Quantidade de Trabalhos
SciELO	8
Portal de Periódicos CAPES	6
BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações)	4
Google Acadêmico	3

Base de Dados	Quantidade de Trabalhos
Repositórios Institucionais	1

Fonte: autoria própria, 2025.

Cabe ressaltar que, embora o recorte temporal estabeleça preferência por publicações entre 2000 e 2024, obras clássicas e documentos normativos anteriores a esse período foram incluídos quando sua relevância para a compreensão do tema mostrou-se indispensável. Esse procedimento justifica-se pela necessidade de contextualização histórica e fundamentação teórica consistente.

Ademais, embora a preferência recaia sobre publicações em língua portuguesa, alguns documentos normativos internacionais, particularmente as WCAG, foram incluídos dada sua importância fundamental para a compreensão das diretrizes de acessibilidade adotadas no Brasil.

A aplicação desses critérios resultou na seleção de trabalhos que incluíram teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, livros, documentos governamentais e diretrizes técnicas. Esse corpus documental mostra-se representativo das discussões sobre acessibilidade visual em AVAs no contexto brasileiro, contemplando diferentes perspectivas teóricas e metodológicas.

Quadro 3 - Sistematização dos principais estudos utilizados na pesquisa

Autores	Ano	Obra/Estudo	Síntese
Sonza, A. P.	2008	Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual	Investiga acessibilidade em AVAs sob perspectiva de usuários com deficiência visual, evidenciando lacunas entre diretrizes e implementação.
Bataliotti, S. E.	2017	Da acessibilidade à autonomia do usuário com deficiência visual em AVAs	Relaciona acessibilidade técnica com autonomia real de usuários, demonstrando que conformidade com diretrizes não garante independência plena.
Lisboa, R. W.; Rendeiro, M. F. B.	2019	Acessibilidade: Avaliação de Adequação no Curso a Distância para Pessoa com Deficiência Visual	Avalia curso EaD identificando inconsistências em materiais que declaram seguir normas de acessibilidade, especialmente PDFs inacessíveis.
Silva, J. C.; Gomes, T. R.	2024	Avaliação de acessibilidade do ambiente virtual de aprendizagem do IFRO Campus Porto Velho Zona Norte	Identifica barreiras específicas no AVA do IFRO: contraste inadequado, ausência de alt text, estrutura incorreta de cabeçalhos e uso inadequado de ARIA.

Autores	Ano	Obra/Estudo	Síntese
Sant'Anna, P. G. et al.	2021	Boas Práticas de Acessibilidade Digital para Pessoas com Baixa Visão	Sistematiza boas práticas: linguagem clara, fontes sem serifa, contraste adequado, possibilidade de ampliação e uso de leitores de tela.
Fausto, I. R. S.	2024	Acessibilidade no Ambiente Virtual de Aprendizagem para Estudantes Cegos e com Baixa Visão	Demonstra que problema central não está em tecnologias assistivas, mas na produção de conteúdos inacessíveis por docentes.

Fonte: autoria própria, 2025.

2.4 Limitações da Pesquisa

Toda investigação científica apresenta limitações que precisam ser reconhecidas e explicitadas, contribuindo para a interpretação adequada dos resultados e para o delineamento de pesquisas futuras. Nesta seção, apresentam-se as principais limitações identificadas neste estudo.

A primeira limitação refere-se ao escopo da pesquisa. Por se tratar de revisão bibliográfica, a investigação não contempla dados empíricos coletados diretamente com estudantes, professores ou gestores educacionais. Embora a literatura científica forneça subsídios importantes para compreensão do tema, a ausência de dados primários limita a possibilidade de aprofundamento em aspectos contextuais específicos da realidade do IFRO, Campus Porto Velho Zona Norte. Pesquisas futuras poderiam complementar este estudo mediante investigação empírica com a comunidade acadêmica da instituição.

Outra limitação diz respeito ao recorte temporal e geográfico. Embora a busca tenha contemplado publicações de 2000 a 2024, a concentração de estudos relevantes ocorre principalmente após 2015, período de intensificação das discussões sobre acessibilidade impulsionadas pela Lei Brasileira de Inclusão. Ademais, o foco em publicações brasileiras, embora justificado pelas especificidades do contexto nacional, limita o acesso a discussões e experiências internacionais que poderiam enriquecer a análise.

Quanto às fontes consultadas, reconhece-se que, apesar do esforço de busca em múltiplas bases de dados, sempre existe a possibilidade de que estudos relevantes não tenham sido identificados. Isso pode ocorrer devido a diferentes formas de indexação, uso de descritores diversos ou publicação em veículos não indexados nas bases consultadas. Pesquisas de revisão

sistemática, com protocolos mais rigorosos e envolvendo múltiplos avaliadores, poderiam minimizar essa limitação.

Ademais, verifica-se escassez de estudos especificamente focados em baixa visão no contexto de AVAs. A maior parte das pesquisas sobre deficiência visual em ambientes digitais concentra-se em cegueira total, havendo menos investigações sobre as especificidades da baixa visão. Essa lacuna na literatura constitui tanto uma limitação para a presente pesquisa quanto uma oportunidade para estudos futuros.

Por fim, reconhece-se que esta investigação representa um recorte específico dentro do amplo campo da acessibilidade à educação. Aspectos como formação docente para educação inclusiva, políticas institucionais de acessibilidade, aspectos econômicos da implementação de tecnologias assistivas e experiências subjetivas de estudantes com baixa visão, embora importantes, não puderam ser aprofundados nos limites deste trabalho.

Não obstante essas limitações, entende-se que a pesquisa cumpre seus objetivos ao sistematizar conhecimentos sobre barreiras de acessibilidade visual e estratégias de inclusão em AVAs, contribuindo para o avanço das discussões sobre educação inclusiva na modalidade a distância e fornecendo subsídios para futuras investigações e intervenções práticas no contexto educacional.

2.5 Lócus da Pesquisa

O lócus desta investigação está centrado em AVA do IFRO Campus Porto Velho Zona Norte. Este ambiente digital de ensino-aprendizagem utiliza a plataforma Moodle e é acessível através do endereço: <https://cursos.ead.ifro.edu.br/>.

Figura 2 - Página Inicial do AVA/IFRO/Campus Porto Velho Zona Norte



Fonte: IFRO, 2025. Disponível em: <https://cursos.ead.ifro.edu.br/>

A análise das barreiras de acessibilidade visual, navegacional e pedagógica neste AVA é realizada a partir de uma perspectiva singular: o "olhar" da própria pesquisadora, cuja condição de baixa visão fornece um ponto de vista prático e vivencial sobre a usabilidade da plataforma. Caracterizada por um diagnóstico de alta miopia, o que exige o uso de óculos com grau 12,25 no olho direito e 9,25 no olho esquerdo, além de astigmatismo.

Essa perspectiva é fundamental para o estudo, pois permite uma avaliação minuciosa das barreiras que afetam diretamente a leitura e navegação de estudantes com baixa visão, como a necessidade de ajustes personalizáveis de cores e contraste, magnificação tipográfica, e a correta estruturação hierárquica de elementos para compatibilidade com tecnologias assistivas. Ao assumir esse ponto de vista (metaforicamente a "visão além do alcance"), a pesquisa consegue identificar com autoridade de argumento científico e fatídico, sendo estes os aportes teóricos que serão tragos a colação e a vivência experiencial como acadêmica e usuária da plataforma com *vistas* às falhas no cumprimento dos princípios WCAG no contexto real da EaD.

2 APORTES TEÓRICOS

Falar sobre acessibilidade digital é entender que não basta ter acesso à internet. É preciso que todos possam utilizar os recursos digitais de forma

plena, independentemente de suas limitações. Mas o que significa, de fato, acessibilidade digital? Como ela se diferencia da inclusão digital? Tais entendimentos foram buscados por mim como forma de melhorar meu próprio acesso a educação e compartilho aqui breves elucidações sobre: acessibilidade digital, deficiência visual e baixa visão, AVAs, diretrizes de acessibilidade e tecnologias assistivas.

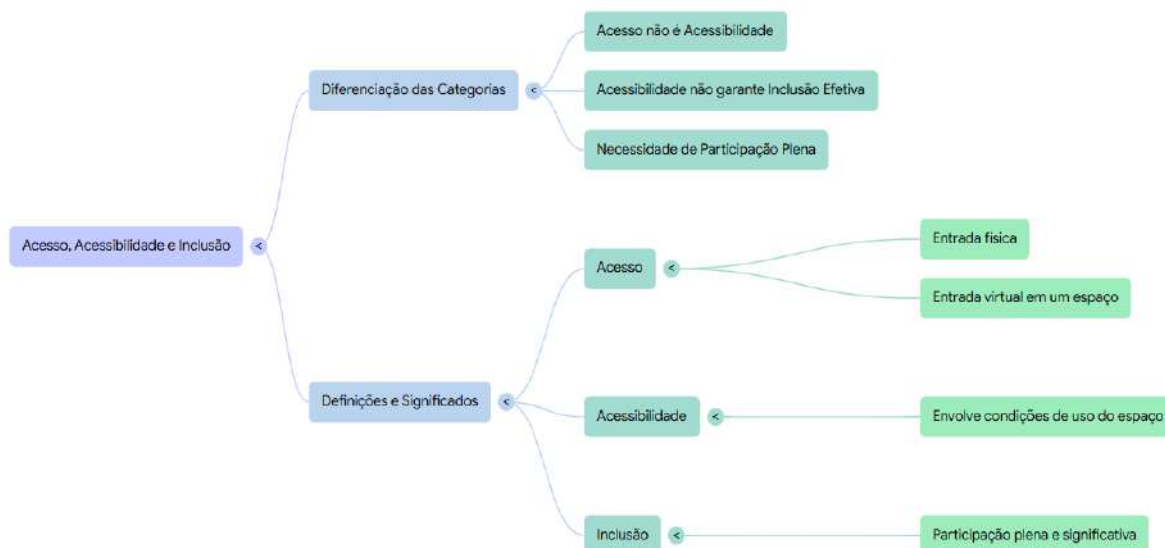
3.1 Acessibilidade Digital: Conceitos e Fundamentos

A inclusão digital, conforme explica Passerino e Montardo (2007), refere-se à garantia de acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para toda a população, especialmente aqueles que historicamente foram excluídos desse acesso por questões socioeconômicas. Trata-se de democratizar o uso de computadores, internet e dispositivos digitais, permitindo que as pessoas participem ativamente da sociedade da informação.

Diferentemente da inclusão digital, a acessibilidade digital vai além. Ela diz respeito à eliminação de barreiras que impedem pessoas com deficiência de utilizarem essas tecnologias. Segundo Sonza (2004), acessibilidade digital significa tornar sites, aplicativos e ambientes virtuais utilizáveis por pessoas com diferentes tipos de deficiência, incluindo visual, auditiva, física e cognitiva. Isso envolve desde a possibilidade de navegação por teclado até o uso de leitores de tela e ajustes de contraste.

Diante dessa diferenciação conceitual, torna-se fundamental compreender que a distinção entre acesso, acessibilidade e inclusão é essencial. Um estudo de Freitas (2023) diferencia essas categorias, demonstrando que ter acesso não significa necessariamente ter acessibilidade, e muito menos garantir inclusão efetiva, sendo possível esquematizar assim:

Figura 3 - Acesso, Acessibilidade e Inclusão – Conceitos e Definições



Fonte: autoria própria, 2025.

Em nota o acesso refere-se à entrada física ou virtual em um espaço; a acessibilidade envolve as condições de uso desse espaço; e a inclusão significa participação plena e significativa.

Bersch (2017) define Tecnologia Assistiva como todo arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência. No ambiente digital, essas tecnologias incluem leitores de tela como NVDA (NonVisual Desktop Access) e JAWS (Job Access With Speech), ampliadores de tela, softwares de reconhecimento de voz e ajustes de contraste e fonte. Entretanto, a eficácia dessas tecnologias depende diretamente de como os conteúdos digitais são produzidos.

Como dito alhures, no que se refere ao contexto brasileiro, a Lei nº 13.146/2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão (LBI), estabelece em seu artigo 63 a obrigatoriedade da acessibilidade em sites mantidos por empresas e órgãos de governo. Essa legislação reflete o compromisso do país com os direitos das pessoas com deficiência, alinhando-se às diretrizes internacionais estabelecidas pela Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da Organização das Nações Unidas (ONU), ratificada pelo Brasil em 2008.

Considerando esse arcabouço legal, é importante ressaltar que a acessibilidade digital abrange diversas dimensões. Não se trata apenas de

aspectos técnicos, mas também de questões pedagógicas, comunicacionais e culturais. Souza, Santos e Schlünzen (2012) ressaltam que o uso de TICs para pessoas com necessidades educacionais especiais contribui para inclusão social, educacional e digital, desde que essas tecnologias sejam desenvolvidas e implementadas considerando as especificidades de cada usuário.

Diante dessa perspectiva, no contexto educacional, a acessibilidade digital torna-se ainda mais relevante. Com a expansão da EaD no Brasil, especialmente após a pandemia de COVID-19, milhares de estudantes passaram a depender exclusivamente de ambientes virtuais para acessar conteúdos, interagir com professores e realizar atividades acadêmicas. Para estudantes com deficiência visual, a falta de acessibilidade nesses ambientes pode significar a impossibilidade de continuar seus estudos.

Um leitor de tela, por exemplo, só consegue interpretar corretamente um site se ele estiver desenvolvido seguindo padrões de acessibilidade. Imagens sem descrição alternativa, tabelas sem marcação adequada, vídeos sem legenda e contraste insuficiente entre texto e fundo são exemplos de barreiras que impedem o acesso de pessoas com deficiência visual, mesmo que elas disponham de tecnologias assistivas.

3.2 Deficiência Visual e Baixa Visão

A deficiência visual é uma das condições mais prevalentes entre pessoas com deficiência no Brasil. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) indicam que 3,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual, incluindo cegueira e baixa visão. Embora esses dados sejam de 2010, continuam sendo a principal referência oficial no país, uma vez que o Censo de 2022 ainda não divulgou informações detalhadas sobre esse recorte populacional. Nesse contexto, é importante diferenciar cegueira de baixa visão.

É cogente estabelecer uma distinção clara entre cegueira e baixa visão, o quadro comparativo a seguir detalha as características de cada categoria.

Quadro 4 – Definições Cegueira e Baixa Visão

Categoria	Definição	Características Chave
Cegueira	Caracteriza-se pela perda total ou quase total da visão.	Impede que o indivíduo realize tarefas cotidianas sem o auxílio de tecnologias assistivas ou de outras pessoas.
Baixa Visão (Visão Subnormal)	Refere-se à perda parcial da visão.	Não pode ser corrigida com óculos convencionais, lentes de contato ou cirurgia.

Fonte: autoria própria, adaptado de Sá, Campos e Silva 2007.

Pessoas com baixa visão apresentam dificuldades variadas, dependendo do grau e do tipo de comprometimento visual. Conforme apontam Sá, Campos e Silva (2007), algumas conseguem ler textos impressos se estes estiverem em fonte ampliada; outras necessitam de lupas ou ampliadores eletrônicos; há ainda aquelas que dependem de alto contraste entre texto e fundo para conseguir enxergar. Essa diversidade de necessidades torna complexo o processo de garantir acessibilidade em ambientes digitais.

Considerando essa diversidade, no contexto educacional, estudantes com baixa visão enfrentam desafios específicos. Diferentemente de estudantes cegos, que utilizam predominantemente leitores de tela e materiais em Braille, estudantes com baixa visão frequentemente fazem uso misto de recursos visuais e auditivos. Eles podem ler textos na tela, desde que estes estejam em tamanho adequado e com bom contraste, mas também se beneficiam de leitores de tela em momentos de cansaço visual ou quando o material não está suficientemente acessível.

Gasparetto, Montilha e Arruda (2012) investigaram a utilização de recursos de tecnologia assistiva por escolares com deficiência visual e constataram que a maioria dos estudantes utiliza múltiplos recursos simultaneamente. Ampliadores de tela, ajustes de contraste, lupas eletrônicas e leitores de tela são combinados conforme a necessidade e o contexto de uso. Isso reforça a importância de ambientes virtuais flexíveis, que permitam ao usuário personalizar sua experiência de navegação.

A experiência de viver com baixa visão envolve não apenas questões funcionais, mas também aspectos emocionais e sociais. Brumer, Pavei e Mocelin (2004) destacam que pessoas com deficiência visual frequentemente

enfrentam barreiras atitudinais, além das arquitetônicas e comunicacionais. O desconhecimento da sociedade sobre as especificidades da baixa visão muitas vezes resulta em situações de exclusão e estigma.

No ambiente acadêmico, essas barreiras se manifestam de diversas formas: professores que desconhecem as necessidades de estudantes com baixa visão podem produzir materiais didáticos inacessíveis, slides com fontes pequenas, textos em PDF digitalizados como imagem, plataformas de ensino sem possibilidade de ampliação e vídeos sem audiodescrição são exemplos cotidianos de barreiras enfrentadas por esses estudantes.

3.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)

Considerando as barreiras enfrentadas por estudantes com deficiência visual no contexto educacional, torna-se necessário compreender especificamente os AVAs, espaços nos quais essas barreiras frequentemente se materializam. Os AVAs constituem plataformas digitais desenvolvidas especificamente para apoiar processos educacionais a distância ou semipresenciais. Segundo Gabardo, Quevedo e Ulbricht (2010), os AVAs integram diversas ferramentas de comunicação, colaboração e gestão de conteúdo, permitindo interação entre professores e estudantes, disponibilização de materiais didáticos, realização de atividades avaliativas e acompanhamento do desempenho acadêmico.

A plataforma utilizada pelo IFRO é o Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), uma plataforma gratuita e de código aberto desenvolvida em 1999. Sua popularidade deve-se à flexibilidade, possibilidade de personalização e ao fato de ser software livre. Entretanto, embora o Moodle possua recursos de acessibilidade incorporados, sua efetiva acessibilidade depende de como administradores, desenvolvedores e professores configuram e utilizam a plataforma.

Chilingue (2013) avaliou a acessibilidade do Moodle para deficientes visuais e identificou diversos problemas relacionados à navegação, identificação de elementos e utilização de ferramentas específicas. Mesmo que a plataforma atenda parcialmente às diretrizes de acessibilidade, a forma como

conteúdos são inseridos e organizados pelos professores frequentemente compromete a experiência de usuários com deficiência visual.

Lisboa e Rendeiro (2019) realizaram avaliação de adequação de curso a distância para pessoas com deficiência visual e constataram que, mesmo em cursos que declaram seguir normas de acessibilidade, persistem problemas significativos. O estudo identificou que arquivos em PDF disponibilizados para download não atendiam às normas de acessibilidade, impossibilitando a leitura por leitores de tela. Em contrapartida, outros recursos do Moodle apresentaram-se acessíveis, demonstrando inconsistência na implementação da acessibilidade.

Bataliotti (2017) investigou a relação entre acessibilidade e autonomia de usuários com deficiência visual em AVAs, concluindo que a implementação de recomendações técnicas de acessibilidade, embora necessária, não é suficiente para garantir autonomia plena. A autora ressalta que a autonomia depende não apenas de aspectos técnicos, mas também de práticas pedagógicas, familiaridade com tecnologias assistivas e apoio institucional.

Os AVAs apresentam potencial significativo para democratização do acesso à educação. Permitem que pessoas de diferentes regiões geográficas, com diferentes rotinas e necessidades, acessem cursos de qualidade. Entretanto, esse potencial só se concretiza quando os ambientes são efetivamente acessíveis. Caso contrário, em vez de democratizar, os AVAs podem reproduzir e até ampliar desigualdades educacionais.

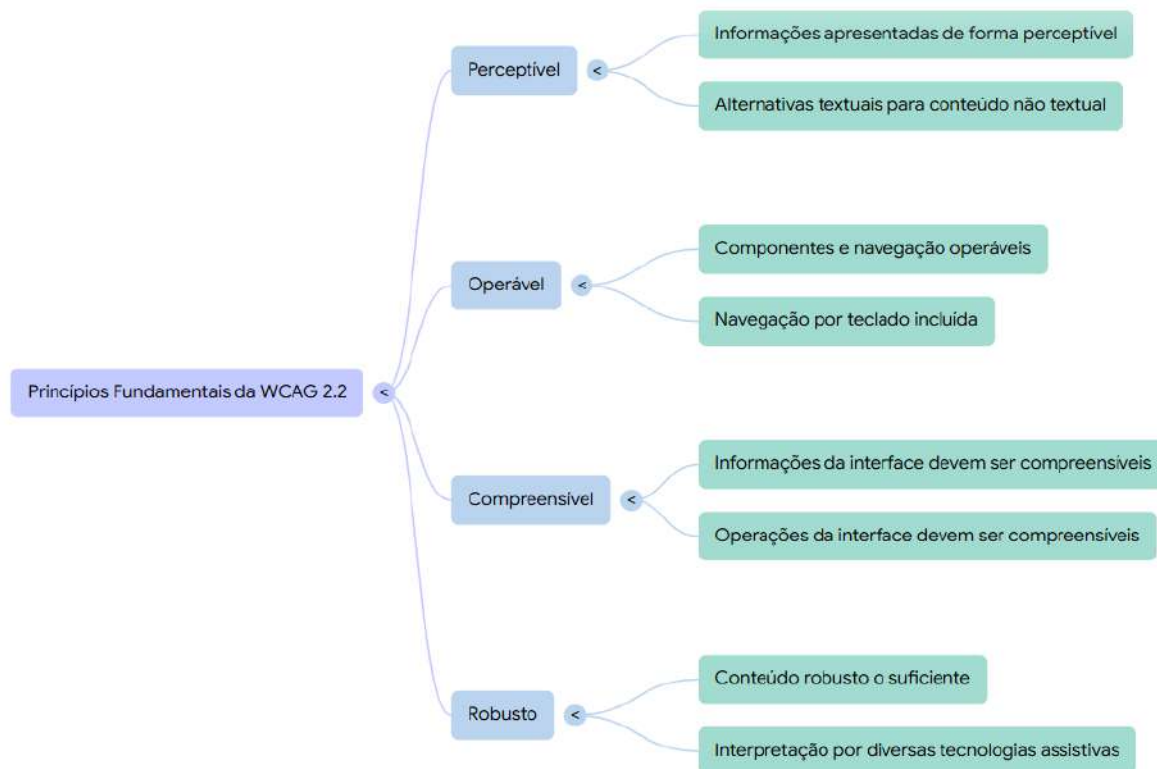
3.4 Diretrizes de Acessibilidade: WCAG e Emag

Para orientar o desenvolvimento de conteúdos digitais acessíveis, foram estabelecidas diretrizes internacionais e nacionais. As principais são as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), desenvolvidas pelo World Wide Web Consortium (W3C), e o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG), desenvolvido pelo governo brasileiro.

As WCAG organizam-se em três níveis de conformidade: A (básico), AA (intermediário) e AAA (avançado). O nível AA é geralmente considerado o padrão mínimo aceitável para sites governamentais e educacionais. Cada nível estabelece critérios de sucesso específicos que devem ser atendidos.

As WCAG, na versão 2.2, estabelecem quatro princípios fundamentais para acessibilidade web em miúde explanados no Mapa Mental.

Figura 4 - Mapa Mental Princípios Fundamentais da WCAG 2.2



Fonte: autoria própria, 2025.

No Brasil, o eMAG foi desenvolvido tomando como base a WCAG, mas adaptado às necessidades e contexto brasileiro. Segundo o Centro Tecnológico de Acessibilidade do IFRS, a versão 3.1 do eMAG foi desenvolvida em parceria entre o Ministério do Planejamento e o Instituto Federal do Rio Grande do Sul, com participação de pessoas com deficiência no processo de desenvolvimento e pode ser acesso pelo link: <https://emag.governoeletronico.gov.br/>.

Bach et al. (2009) realizaram abordagem comparativa entre WCAG e eMAG, concluindo que, embora o eMAG seja baseado na WCAG, apresenta diferenças importantes. O eMAG inclui recomendações específicas para o contexto brasileiro, como atalhos de teclado padronizados, primeira folha de contraste, barra de acessibilidade e apresentação de mapa do sítio. Essas

adaptações visam facilitar a implementação de acessibilidade em sites governamentais brasileiros.

Entretanto, a existência de diretrizes não garante sua implementação. Estudos demonstram que a maioria dos sites brasileiros não atende adequadamente às diretrizes de acessibilidade. Relatório de Leandro (2024) em parceria com a BigDataCorp e com o Movimento Web para Todos revelou que apenas 2,9% dos sites ativos no Brasil em 2024 eram acessíveis, representando queda em relação ao ano anterior.

Figura 5 – Acessibilidade em sites brasileiros

A maioria dos sites apresentaram falhas nos testes aplicados

Mas, a quantidade de sites que passaram nos testes aumentou no último ano



Fonte: Leandro, 2024. BigDataCorp, Movimento Web Para Todos, Metodologia do Estudo.
Disponível em: <https://public.flourish.studio/story/2416878/>

Essa baixa conformidade reflete diversos fatores: desconhecimento por parte de desenvolvedores, falta de fiscalização, ausência de treinamento adequado e, em muitos casos, percepção de que acessibilidade é custo adicional desnecessário. Entretanto, implementar acessibilidade desde o início do desenvolvimento é mais econômico do que adaptar posteriormente. Além disso, ambientes acessíveis beneficiam não apenas pessoas com deficiência, mas todos os usuários, conforme princípios do Design Universal.

3.5 Tecnologias Assistivas para Baixa Visão

Tendo em vista as diretrizes de acessibilidade discutidas anteriormente, faz-se necessário compreender o que pode ser caracterizado como Tecnologias Assistivas (TA) que auxiliam pessoas com baixa visão a superarem barreiras digitais. As TAs são recursos e serviços que contribuem

para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência. No contexto da deficiência visual, as TAs desempenham papel fundamental, permitindo acesso à informação, comunicação, educação e trabalho.

Para pessoas com baixa visão, as principais tecnologias assistivas incluem ampliadores de tela, lupas eletrônicas, ajustes de contraste e cor, e leitores de tela. Cada uma dessas tecnologias atende necessidades específicas, e frequentemente são utilizadas de forma combinada.

Dentre essas tecnologias, os ampliadores de tela, como o ZoomText e o recurso nativo Lupa do Windows, aumentam o tamanho de elementos visuais na tela do computador. Permitem que usuários com baixa visão leiam textos e visualizem imagens que, de outra forma, seriam inacessíveis. Esses programas geralmente oferecem opções de ajuste de contraste, inversão de cores e modos de visualização diferenciados.

As lupas eletrônicas são dispositivos portáteis que ampliam textos impressos e objetos. Embora não sejam especificamente tecnologias digitais, são frequentemente utilizadas em conjunto com computadores e tablets, permitindo que estudantes com baixa visão acessem materiais didáticos impressos.

Os ajustes de contraste e cor são recursos nativos presentes na maioria dos sistemas operacionais e navegadores. Permitem que usuários personalizem cores de fundo, texto e elementos de interface conforme suas necessidades visuais. Para pessoas com baixa visão, alto contraste entre texto e fundo é essencial para leitura confortável.

Os leitores de tela, embora mais associados a pessoas cegas, também são utilizados por pessoas com baixa visão, especialmente em situações de cansaço visual ou quando o conteúdo não está suficientemente ampliado ou contrastado. Programas como NVDA (NonVisual Desktop Access) e JAWS (Job Access With Speech) convertem texto em fala e permite que usuários ouçam o conteúdo da tela.

A eficácia das tecnologias assistivas depende diretamente da qualidade dos conteúdos acessados. Um leitor de tela só consegue interpretar um site se este estiver desenvolvido seguindo padrões de acessibilidade. Imagens sem texto alternativo, tabelas sem marcação adequada e estrutura de cabeçalhos

incorreta são exemplos de barreiras que impedem o funcionamento adequado de tecnologias assistivas.

3.6 Barreiras de Acessibilidade em AVAs

Diante do exposto sobre tecnologias assistivas e sua dependência de conteúdos adequadamente produzidos, torna-se essencial identificar e categorizar as barreiras de acessibilidade presentes nos AVAs. Estas podem ser categorizadas em três tipos principais: navegacionais, pedagógicas e visuais. Essa categorização auxilia na identificação sistemática de problemas e no desenvolvimento de soluções adequadas.

O quadro explicativo a seguir organiza as principais categorias de barreiras de acessibilidade abrangendo os desafios visuais, navegacionais e pedagógicos presentes nos AVAs a partir de Silva e Gomes (2024) e Sant'Anna et al. (2021).

Quadro 5 – Barreiras de Acessibilidade em AVAs.

Categoria da Barreira	Definição	Exemplos de Problemas e Manifestações	Contexto de Impacto / Referência
Barreiras Visuais	Relacionadas especificamente à visualização de conteúdo.	Incluem contraste inadequado entre texto e fundo, fontes muito pequenas sem possibilidade de ampliação, uso excessivo de cores como única forma de transmitir informação, imagens sem descrição alternativa, e vídeos sem audiodescrição.	Afetam diretamente estudantes com baixa visão, sendo esses problemas evidenciados no AVA do IFRO.
Barreiras Navegacionais	Dificuldades enfrentadas por usuários ao tentarem se movimentar dentro do ambiente virtual.	Englobam estrutura de menus confusa, ausência de atalhos de teclado, links sem descrição adequada, e falta de marcação semântica correta.	No AVA do IFRO identificam-se problemas de estrutura incorreta de cabeçalhos e uso inadequado de atributos ARIA, o que compromete a navegação de usuários que dependem de tecnologias assistivas.
Barreiras Pedagógicas	Relacionadas à forma como os conteúdos são organizados e	Caracterizam-se por linguagem excessivamente complexa, ausência de materiais em formatos alternativos, atividades que exigem exclusivamente habilidades	A superação dessas barreiras exige boas práticas pedagógicas, como a utilização de linguagem clara e objetiva, o oferecimento de conteúdos em múltiplos formatos e a

	apresentados	visuais, e falta de flexibilidade em prazos e formatos de entrega.	consideração das especificidades de cada estudante.
--	--------------	--	---

Fonte: autoria própria, 2025.

Estas barreiras representam falhas no cumprimento dos quatro princípios fundamentais das WCAG (Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto), que visam garantir que o conteúdo digital seja acessível.

Sonza (2008) investigou ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual e concluiu que, embora existam ferramentas automáticas para avaliar acessibilidade, a validação manual com usuários reais é indispensável. Muitos problemas identificados por usuários com deficiência visual não são detectados por ferramentas automáticas, pois envolvem aspectos contextuais e de usabilidade.

Nessa mesma direção, a pesquisa enfatiza ainda que a presença de selo de acessibilidade não garante necessariamente que o ambiente seja plenamente acessível. Em alguns casos, sites certificados como acessíveis apresentavam problemas significativos quando testados por usuários reais. Isso reforça a importância de envolver pessoas com deficiência em todas as etapas de desenvolvimento e avaliação de ambientes digitais, conforme preconiza a máxima "nada sobre nós sem nós".

Diante dessas constatações, compreende-se que as barreiras de acessibilidade em AVAs não afetam apenas a capacidade de estudantes acessarem conteúdos, mas também sua autonomia, participação e permanência nos cursos. Quando um estudante enfrenta constantemente dificuldades para acessar materiais, realizar atividades e interagir com colegas e professores, sua motivação e desempenho acadêmico são negativamente impactados. Em casos extremos, essas barreiras podem levar à evasão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estruturas de Acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

A análise da literatura permitiu identificar um conjunto de estruturas de acessibilidade consideradas fundamentais para garantir que estudantes com

baixa visão possam utilizar plenamente os AVAs. Essas estruturas dividem-se em recursos técnicos, recursos de interface e recursos pedagógicos, conforme sistematização apresentada a seguir. O quadro 06 organiza os recursos de acessibilidade identificados na literatura em três grandes categorias: Técnicos, de Interface e Pedagógicos.

Quadro 6 - Recursos essenciais de acessibilidade em ambientes virtuais

Categoria de Recurso	Requisitos e Especificações Essenciais
Recursos Técnicos	<p>Marcação Semântica: Uso correto de tags HTML5 para interpretação da estrutura da página por tecnologias assistivas. Atributos ARIA: Implementados de forma apropriada para descrever elementos interativos e dinâmicos. Estrutura Hierárquica: Cabeçalhos seguindo ordem lógica, facilitando a navegação por leitores de tela. Conteúdo Não Textual: Descrições alternativas (atributo alt) em imagens. Conteúdo Audiovisual: Legendas e audiodescrição em vídeos. Compatibilidade: Suporte aos principais navegadores e tecnologias assistivas disponíveis no mercado.</p>
Recursos de Interface	<p>Ampliação: Possibilidade de ampliação de texto sem perda de funcionalidade ou conteúdo. Contraste: Contraste adequado entre texto e fundo, atendendo minimamente ao nível AA da WCAG. Personalização: Opções de personalização de cores e esquemas visuais. Tipografia: Fontes sem serifa em tamanhos adequados para privilegiar a legibilidade. Espaçamento: Espaçamento suficiente entre linhas e parágrafos, evitando cansaço visual. Navegação: Navegação por teclado em todos os elementos interativos, sem dependência exclusiva do <i>mouse</i>. Foco: Indicadores visuais claros de foco. Tempo: Tempo ajustável para realização de atividades, considerando ritmos diferenciados.</p>
Recursos Pedagógicos	<p>Formatos: Materiais didáticos disponibilizados em múltiplos formatos. Linguagem: Uso de linguagem clara e objetiva nos conteúdos. Instruções: Instruções explícitas e detalhadas para realização de atividades. Organização: Organização lógica e consistente dos conteúdos. Download: Possibilidade de <i>download</i> de materiais para leitura <i>offline</i>. Comunicação: Fóruns e ferramentas de comunicação acessíveis. Avaliação: <i>Feedback</i> descritivo em atividades avaliativas. Suporte: Suporte técnico e pedagógico especializado.</p>

Fonte: autoria própria, 2025.

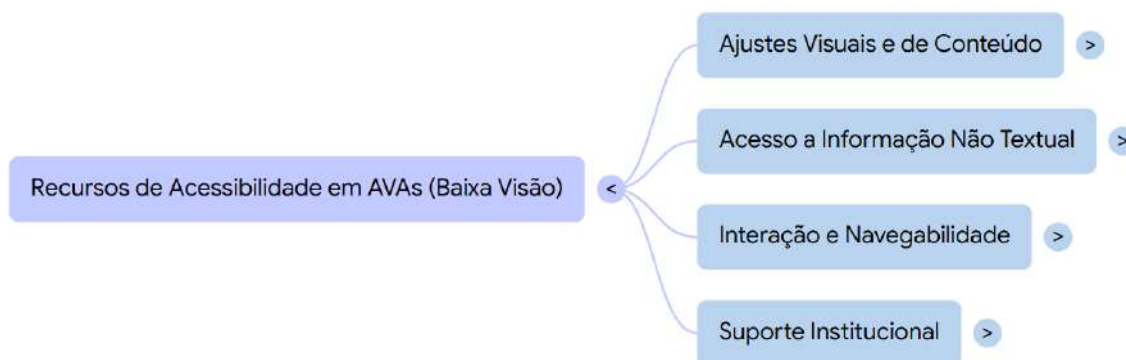
Ademais, verificou-se na literatura a importância de recursos complementares, tais como: tutoriais acessíveis sobre uso do AVA, preparando estudantes para navegação eficiente; glossário de termos técnicos, facilitando compreensão de vocabulário especializado; mapa do site estruturado logicamente, oferecendo visão geral da organização; mecanismo de busca eficiente, permitindo localização rápida de conteúdos; e sistema de notificações acessível, mantendo estudantes informados sobre novidades e prazos.

A implementação integrada dessas estruturas de acessibilidade não beneficia apenas estudantes com baixa visão, mas toda a comunidade acadêmica. Conforme princípios do Design Universal, ambientes desenvolvidos considerando diversidade de usuários tornam-se mais usáveis, eficientes e satisfatórios para todos, configurando-se não como custo adicional, mas como investimento em qualidade educacional.

4.2 Matriz de Correlação entre Recursos de Acessibilidade e Aplicações em AVAs

Diante da diversidade de recursos de acessibilidade identificados na literatura, elaborou-se matriz de correlação visando estabelecer relações entre esses recursos e suas aplicações específicas enfrentadas por estudantes com baixa visão nos AVAs organizados em: (a) ajustes visuais e de conteúdo, (b) acesso a informação não textual, (c) interação e navegabilidade e (d) suporte institucional dispostos no Mapa Mental de Recursos.

Figura 6 - Mapa Mental de Recursos de Acessibilidade em AVAs



Fonte: autoria própria, 2025.

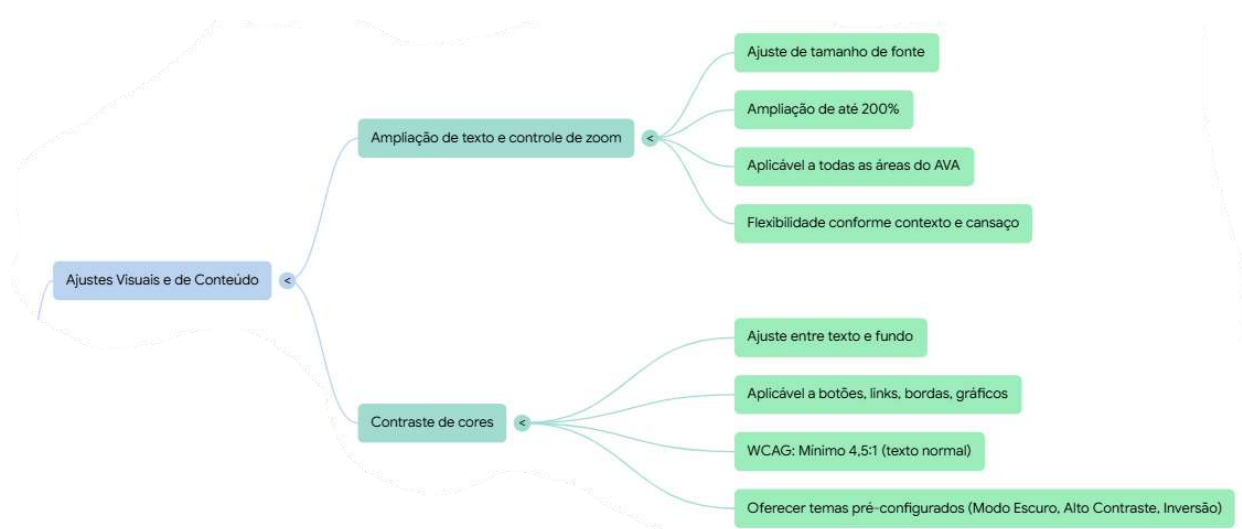
Essa sistematização facilita a compreensão de como cada recurso contribui para superação de barreiras e detalha um conjunto essencial de recursos de acessibilidade digital necessários em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para estudantes com baixa visão, garantindo a equidade e o sucesso acadêmico na Educação a Distância (EaD).

4.2.1 Ajustes visuais e de conteúdo

Nesta esfera trata-se de ampliação de texto e controle de zoom e contraste de cores. Este recurso correlaciona-se diretamente com a necessidade de ajuste do tamanho de fonte conforme grau de comprometimento visual. Aplica-se em todas as áreas do AVA, incluindo menus de navegação, conteúdos de páginas, fóruns de discussão e atividades avaliativas.

Sua implementação adequada deve permitir ampliação de até 200% sem perda de funcionalidade ou sobreposição de elementos. Estudos demonstram que estudantes com baixa visão utilizam ampliações variadas conforme contexto, tipo de conteúdo e nível de cansaço visual, reforçando a importância da flexibilidade desse recurso.

Figura 7 – Mapa Mental Ajustes Visuais e de contexto



Fonte: autoria própria, 2025

A possibilidade de ajustar contraste entre texto e fundo relaciona-se com diferentes condições visuais e preferências individuais. Aplica-se não apenas ao texto principal, mas também a botões, links, bordas e elementos gráficos. A WCAG estabelece razão de contraste mínima de 4,5:1 para texto normal e 3:1 para texto grande, porém estudantes com baixa visão frequentemente necessitam de contrastes superiores. Implementações

eficientes oferecem temas pré-configurados, como modo escuro, alto contraste e inversão de cores, além de possibilidade de personalização manual.

Outro aspecto relevante refere-se à especificidade da baixa visão. Conforme evidenciado na fundamentação teórica, a baixa visão não constitui categoria homogênea, mas abrange ampla variedade de condições visuais, cada uma com necessidades específicas. Gasparetto, Montilha e Arruda (2012) constataram que estudantes com baixa visão utilizam múltiplos recursos simultaneamente, alternando entre ampliadores de tela, ajustes de contraste e leitores de tela conforme contexto e nível de cansaço visual. Essa diversidade torna complexa a tarefa de desenvolver ambientes universalmente acessíveis. Entretanto, conforme princípios do Design Universal, essa complexidade não deve ser utilizada como justificativa para inação, mas como motivação para desenvolvimento de soluções flexíveis e personalizáveis.

A matriz de correlação elaborada nesta investigação evidencia que recursos de acessibilidade operam sistemicamente. Não basta implementar recursos isolados; é necessário pensar a acessibilidade como dimensão transversal que permeia todas as decisões de design, desenvolvimento e organização pedagógica do AVA. Sonza (2008) já alertava para essa necessidade de abordagem sistêmica, argumentando que soluções pontuais frequentemente criam problemas ao resolver questões específicas.

4.2.2 Acesso a Informação

A priori trata-se de recurso de descrição alternativa em imagens que se correlaciona com a necessidade de acesso à informação visual transmitida por imagens, gráficos, diagramas e infográficos. Aplica-se mediante atributo alt em imagens informativas e descrições longas para elementos visuais complexos. A qualidade da descrição alternativa é determinante: descrições genéricas como "imagem" ou "gráfico" não atendem à necessidade informacional, enquanto descrições detalhadas e contextualizadas possibilitam compreensão equivalente à percepção visual. Em contexto educacional, essa equivalência mostra-se particularmente importante em disciplinas que utilizam intensamente recursos visuais.

As legendas e audiodescrição em vídeos educacionais constituem recurso pedagógico crescentemente utilizado na EaD. Para estudantes com baixa visão, legendas facilitam o acompanhamento quando qualidade visual do vídeo é insuficiente, enquanto audiodescrição garante acesso a informações visuais relevantes não verbalizadas. Aplica-se em videoaulas, tutoriais, demonstrações práticas e materiais complementares. A produção de vídeos acessíveis desde a origem mostra-se mais eficiente que adaptação posterior, evidenciando a importância de sensibilização docente para essa necessidade.

Figura 8 - Mapa Mental Acesso à Informação não textual



Fonte: autoria própria, 2025.

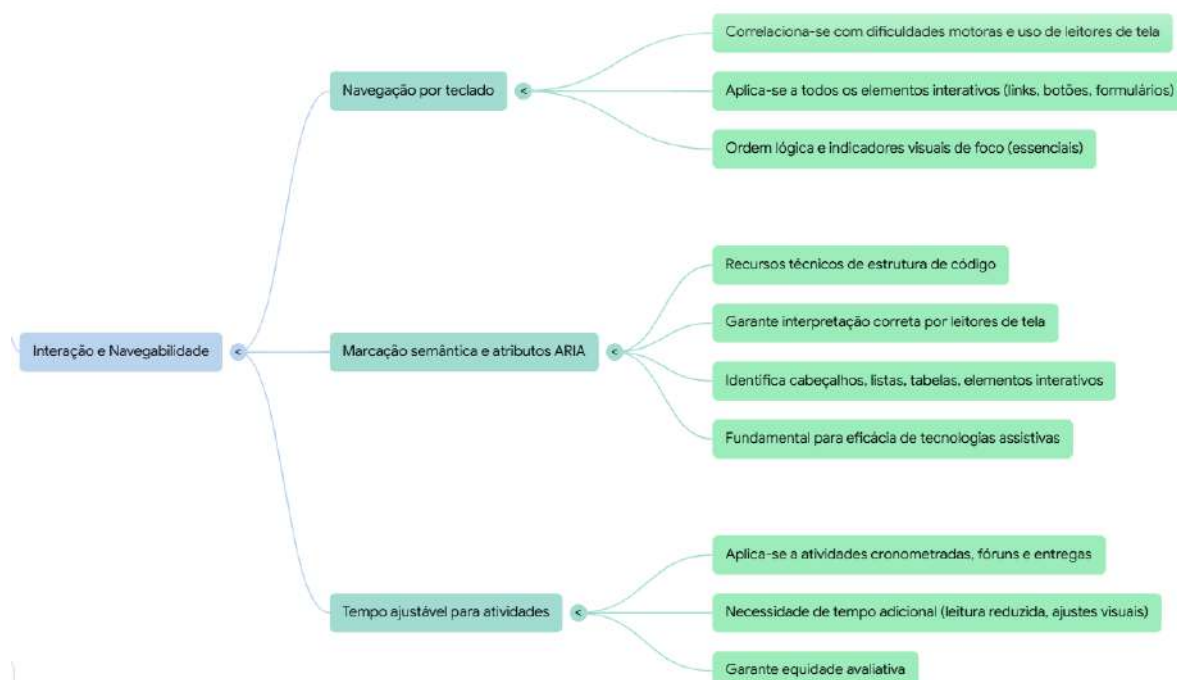
Outro elemento é a oferta de materiais em formatos múltiplos. A disponibilização de conteúdos em diferentes formatos correlaciona-se com preferências individuais e contextos variados de acesso. Aplica-se mediante oferta de textos em PDF acessível, HTML, documentos de texto editáveis, áudio e, quando possível, braille digital. Essa multiplicidade permite que o estudante escolha o formato mais adequado a cada situação: PDF acessível para leitura com leitor de tela, HTML para ajuste visual no navegador, áudio

para momentos de cansaço visual. A conversão de materiais didáticos para formatos acessíveis deve ser planejada institucionalmente, não dependendo exclusivamente de iniciativas individuais de docentes.

4.2.3 Interação e Navegabilidade

Nesta categoria inclui-se a navegação por teclado, recurso que se correlaciona com dificuldades motoras finas associadas à baixa visão e com uso de leitores de tela. Aplica-se a todos os elementos interativos do AVA: links, botões, campos de formulário, menus dropdown (menus suspensos), abas, janelas modais. A ordem lógica de navegação e indicadores visuais claros de foco são componentes essenciais desse recurso. Estudantes com baixa visão frequentemente combinam navegação por mouse com navegação por teclado, alternando conforme contexto e cansaço visual.

Figura 9 - Mapa Mental Interação e Navegabilidade



Fonte: autoria própria, 2025.

A marcação semântica e atributos ARIA embora não sejam diretamente percebidos por usuários, correlacionam-se fundamentalmente com eficácia de tecnologias assistivas. Aplicam-se à estrutura de código do AVA, garantindo que leitores de tela interpretem corretamente elementos da página,

identifiquem corretamente cabeçalhos, listas, tabelas, formulários e elementos interativos. A implementação inadequada desses recursos compromete a autonomia de estudantes que utilizam leitores de tela como complemento à leitura visual, situação comum entre pessoas com baixa visão em momentos de cansaço visual.

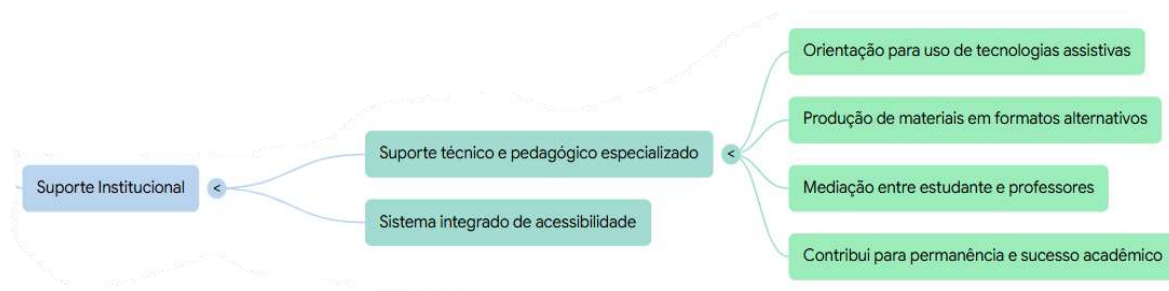
O tempo ajustável é um recurso que se correlaciona com ritmos diferenciados de leitura e processamento de informação. Aplica-se particularmente em atividades avaliativas com tempo cronometrado, mas também em fóruns com prazo de participação e entrega de trabalhos. Estudantes com baixa visão frequentemente necessitam de tempo adicional devido à velocidade reduzida de leitura, necessidade de ampliação e ajustes visuais, alternância entre leitura visual e auditiva. Políticas institucionais claras sobre adaptações de tempo mostram-se fundamentais para garantir equidade avaliativa.

Nesse sentido, a correlação entre estruturas de acessibilidade e suas aplicações práticas evidencia que recursos como ampliação de texto, contraste ajustável e marcação semântica adequada não operam isoladamente. A eficácia de cada recurso depende da implementação integrada de múltiplos elementos. Por exemplo, um leitor de tela só funciona adequadamente quando o conteúdo possui marcação semântica correta, descrições alternativas em imagens e estrutura hierárquica de cabeçalhos. Essa interdependência reforça a necessidade de abordagem sistêmica na implementação de acessibilidade.

4.2.4 Suporte Institucional técnico e pedagógico especializado

Nesta categoria compreende-se o apoio técnico e pedagógico especializado. Este recurso correlaciona-se com necessidade de orientação específica para uso de tecnologias assistivas e estratégias de estudo adaptadas. Aplica-se mediante disponibilização de equipe capacitada para atender demandas de acessibilidade, produção de materiais em formatos alternativos, orientação sobre configuração de recursos de acessibilidade, mediação entre estudante e professores. A existência desse suporte institucional contribui decisivamente para permanência e sucesso acadêmico de estudantes com baixa visão na EaD.

Figura 10 - Mapa Mental Suporte Institucional



Fonte: autoria própria, 2025.

A matriz de correlação evidencia que recursos de acessibilidade não operam isoladamente, mas configuram sistema integrado que deve ser planejado, implementado e avaliado considerando interdependências e complementaridades. A efetividade da acessibilidade em AVAs depende não apenas da presença de recursos individuais, mas de sua articulação coerente e consistente em todos os componentes do ambiente virtual.

4.3 Barreiras de Acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

A análise da literatura permitiu identificar e categorizar barreiras de acessibilidade que dificultam ou impedem a participação plena de estudantes com baixa visão em AVAs. Essas barreiras foram organizadas em três categorias principais: navegacionais, pedagógicas e visuais, fundamentadas nos estudos de Sonza (2008), Chilingue (2013), Lisboa e Rendeiro (2019), Fausto (2024), Bataliotti (2017), Sant'Anna et al. (2021) e Silva e Gomes (2024).

4.3.1 Barreiras Navegacionais

As barreiras navegacionais referem-se a dificuldades enfrentadas por usuários ao tentarem se movimentar dentro do ambiente virtual. Sonza (2008) investigou ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual e identificou que estrutura de menus confusa, ausência de atalhos de teclado e links sem descrição adequada constituem obstáculos significativos. Chilingue (2013), ao avaliar a acessibilidade do Moodle para deficientes visuais, constatou diversos problemas relacionados à navegação e identificação de elementos. Mais recentemente, Silva e Gomes (2024)

confirmam a persistência dessas barreiras no AVA do IFRO, identificando especificamente problemas relacionados à estrutura incorreta de cabeçalhos e uso inadequado de atributos ARIA, comprometendo a navegação de estudantes que utilizam tecnologias assistivas.

Quadro 7- Barreiras Navegacionais

Barreira Identificada	Manifestação no AVA	Impacto para Estudante com Baixa Visão
Estrutura de menus confusa e não hierárquica	Menus com múltiplos níveis sem organização lógica, dificultando localização de funcionalidades	Necessidade de tempo excessivo para encontrar recursos, gerando frustração e cansaço
Ausência de atalhos de teclado	Impossibilidade de acessar funcionalidades sem uso exclusivo do mouse	Dificuldade para usuários com baixa acuidade visual que combinam teclado e magnificação
Links sem descrição adequada	Links genéricos como "clique aqui", "saiba mais", sem contexto informativo	Impossibilidade de compreender destino do link sem ler contexto completo
Elementos interativos sem indicação visual de foco	Impossibilidade de identificar qual elemento está selecionado durante navegação por teclado	Desorientação espacial e dificuldade para completar tarefas
Estrutura incorreta de cabeçalhos	Uso de formatação visual sem marcação semântica adequada	Navegação ineficiente por leitores de tela e dificuldade para localizar seções
Ausência de mapa do site	Impossibilidade de visualizar estrutura geral do AVA	Desorientação e dificuldade para planejar navegação eficiente
Mecanismo de busca ineficiente	Ferramenta de busca que não localiza conteúdos adequadamente	Tempo excessivo para encontrar materiais específicos
Elementos dinâmicos sem aviso	Conteúdo que muda sem notificação, como atualizações automáticas	Perda de orientação e dificuldade para acompanhar mudanças

Fonte: autoria própria, 2025.

4.3.2 Barreiras Pedagógicas

As barreiras pedagógicas dizem respeito à forma como os conteúdos são organizados e apresentados. Sant'Anna et al. (2021) destacam que essas barreiras frequentemente decorrem não de limitações técnicas, mas de escolhas didáticas inadequadas, incluindo linguagem excessivamente

complexa, ausência de materiais em formatos alternativos e falta de flexibilidade em prazos.

Lisboa e Rendeiro (2019) constataram que mesmo cursos que declaram seguir normas de acessibilidade apresentam problemas pedagógicos significativos. Bataliotti (2017) reforça que a autonomia de estudantes com deficiência visual depende não apenas de aspectos técnicos, mas também de práticas pedagógicas inclusivas e de apoio institucional adequado.

Fausto (2024) confirma que, na prática atual do IFRO, estudantes relatam: "Não, professora, o leitor não lê", evidenciando que embora o AVA possua ferramentas de acessibilidade instaladas, o conteúdo produzido pelos docentes frequentemente não está acessível.

Quadro 8- Barreiras Pedagógicas

Barreira Identificada	Manifestação no AVA	Impacto para Estudante com Baixa Visão
Linguagem excessivamente complexa	Textos com vocabulário técnico não explicado, frases longas e estrutura confusa	Sobrecarga cognitiva adicional à já existente pelo esforço visual
Ausência de materiais em formatos alternativos	Conteúdo disponível com hiperlinks direcionais, suaps, bibliotecas virtuais,	Impossibilidade de acesso ao conteúdo pedagógico
Instruções não ditas claramente ou vagas	Atividades sem explicação detalhada de procedimentos esperados e datas e submissão limitantes	Dúvidas sobre como submeter as tarefas e receio de errar
Atividades exclusivamente visuais	Tarefas que dependem totalmente de percepção visual fina	Impossibilidade de realização ou desempenho muito inferior
Prazos inflexíveis	Tempo insuficiente considerando ritmo diferenciado de leitura	Estresse, ansiedade e Rendimento menor do que o capaz
Feedback genérico	Avaliações sem informação específica sobre acertos e erros	Dificuldade para identificar aspectos a melhorar
Fóruns com estrutura confusa	Discussões sem organização clara de tópicos e respostas	Dificuldade para acompanhar debates e participar ativamente
Ausência de suporte especializado	Falta de equipe capacitada para auxiliar em questões de acessibilidade	Sensação de isolamento e dificuldade para resolver problemas

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

4.3.3 Barreiras Visuais

As barreiras pedagógicas dizem respeito à forma como os conteúdos são organizados e apresentados. Sant'Anna et al. (2021) destacam que essas barreiras frequentemente decorrem não de limitações técnicas, mas de escolhas didáticas inadequadas, incluindo linguagem excessivamente complexa, ausência de materiais em formatos alternativos e falta de flexibilidade em prazos.

As barreiras visuais são aquelas relacionadas especificamente à visualização de conteúdos. Sonza (2008) dedicou especial atenção a essas barreiras em sua investigação sobre ambientes digitais acessíveis, constatando que contraste inadequado entre texto e fundo, fontes muito pequenas sem possibilidade de ampliação e imagens sem descrição alternativa constituem os problemas mais frequentemente relatados por usuários com baixa visão.

Sant'Anna et al. (2021) sistematizaram boas práticas de acessibilidade digital para pessoas com baixa visão, identificando que utilização de linguagem clara, tipo de fonte adequado (fontes sem serifa como Arial), contraste de cores e possibilidade de ampliação de fontes são recursos essenciais.

Lisboa e Rendeiro (2019) constataram em sua avaliação que arquivos em PDF não acessíveis impossibilitam leitura por leitores de tela, constituindo uma das barreiras mais frequentes. Silva e Gomes (2024) identificaram no AVA do IFRO problemas como contraste inadequado e ausência de descrições alternativas para imagens, afetando diretamente estudantes com baixa visão.

Fausto (2024) reforça que muitos materiais produzidos no Brasil ainda utilizam fontes serifadas (como Times New Roman) em vez de fontes sem serifa (como Arial), dificultando leitura por pessoas com baixa visão e dislexia, além de apresentarem slides com animações excessivas, imagens sem texto alternativo e vídeos sem legendas adequadas.

Quadro 9- Barreiras Visuais

Barreira Identificada	Manifestação no AVA	Impacto para Estudante com Baixa Visão
Contraste inadequado entre texto e fundo	Cores similares dificultando diferenciação	Fadiga visual excessiva e impossibilidade de leitura prolongada

Fontes muito pequenas sem possibilidade de ampliação	Texto em tamanho fixo que não aumenta com configurações do navegador	Impossibilidade de acesso ao conteúdo pedagógico
Uso de fontes serifadas inadequadas	Uso de Times New Roman em vez de fontes sem serifa como Arial ou Tahoma	Dificuldade de leitura e aumento do cansaço visual
Uso exclusivo de cor para transmitir informação	Mensagens de erro, avisos ou instruções diferenciadas apenas por cor	Perda de informação importante ou mal-entendimento de instruções
Vídeos sem legendas ou audiodescrição	Conteúdo audiovisual inacessível no YouTube e outras plataformas	Perda de conteúdo pedagógico importante
Elementos visuais complexos sem simplificação	Infográficos, mapas mentais, diagramas complexos sem descrição	Sobrecarga visual e dificuldade de compreensão
Animações e transições excessivas em slides	Títulos caindo letra por letra, objetos voando, transições exageradas	Fadiga visual, ansiedade e dificuldade de concentração, especialmente para estudantes com TEA e TDAH
PDFs não acessíveis	Documentos escaneados como imagem sem OCR ou marcações adequadas	Impossibilidade de leitura com magnificadores ou leitores de tela
Gráficos baseados apenas em cores	Gráficos de pizza ou barras sem texturas diferenciadas	Impossibilidade de compreensão por pessoas daltônicas ou com baixa visão
Slides sem estrutura de slide mestre	Slides produzidos "manualmente" sem uso de estilos e marcadores	Leitura truncada pelo leitor de tela, perda de hierarquia de informações

Fonte: autoria própria, 2025.

A categorização dessas barreiras, fundamentada em estudos que abrangem o período de 2008 a 2024, evidencia que os obstáculos enfrentados por estudantes com baixa visão em AVAs não se limitam a aspectos técnicos, mas abrangem dimensões pedagógicas e comunicacionais.

Essa compreensão ampliada é fundamental para desenvolvimento de estratégias efetivas de inclusão. A persistência de barreiras similares ao longo de mais de quinze anos, conforme evidenciado pela comparação entre Sonza (2008) e Silva e Gomes (2024), demonstra lacuna significativa entre as diretrizes de acessibilidade e sua implementação efetiva nos ambientes educacionais brasileiros.

Conforme ressalta Fausto (2024), "se o leitor de tela pudesse ler com perfeição todos os documentos produzidos, não teríamos tantos sites e materiais inacessíveis", evidenciando que o problema central não está na ausência de tecnologia assistiva, mas na forma como o conteúdo é produzido.

A análise integrada dos resultados apresentados nas seções anteriores permite tecer considerações sobre o estado atual da acessibilidade em AVAs para estudantes com baixa visão e os desafios que persistem para efetivação da educação inclusiva na modalidade a distância.

Primeiramente, observa-se que, embora existam diretrizes consolidadas como WCAG e eMAG, persiste lacuna significativa entre normativas e implementação efetiva. Lisboa e Rendeiro (2019) já haviam identificado essa dissonância, constatando que mesmo cursos que declaram seguir normas de acessibilidade apresentam problemas significativos. Os resultados desta investigação corroboram esse achado, evidenciando que conhecimento das diretrizes não se traduz automaticamente em ambientes acessíveis. A presença de ferramentas de acessibilidade instaladas no AVA, conforme relatado por Fausto (2024), não garante que o conteúdo produzido pelos docentes seja efetivamente acessível, como demonstra o relato dos estudantes: "Não, professora, o leitor não lê".

Essa lacuna pode ser atribuída a múltiplos fatores. Desconhecimento técnico por parte de desenvolvedores e administradores de AVAs constitui obstáculo importante, mas não único. Mesmo quando conhecimento técnico existe, frequentemente falta sensibilização sobre impacto real das barreiras na experiência dos estudantes. Conforme destaca Bataliotti (2017), a acessibilidade técnica, embora necessária, não garante autonomia plena se não estiver articulada com práticas pedagógicas inclusivas e com compreensão das necessidades reais dos usuários.

No que concerne às barreiras identificadas verifica-se que muitas delas decorrem não de limitações técnicas, mas de escolhas de design e organização pedagógica. Linguagem desnecessariamente complexa, instruções ambíguas, prazos inflexíveis e ausência de materiais em formatos múltiplos não são problemas técnicos, mas pedagógicos. Isso reforça a argumentação de Sant'Anna et al. (2021) sobre a importância de boas práticas pedagógicas articuladas com recursos técnicos de acessibilidade. Fausto

(2024) exemplifica essa questão ao destacar que mudanças simples, como substituir Times New Roman por Arial, utilizar slide mestre adequadamente e inserir texto alternativo em imagens, dependem mais de conhecimento e sensibilização docente do que de recursos tecnológicos avançados.

Ademais, os resultados evidenciam que barreiras de acessibilidade não afetam apenas estudantes com deficiência, mas prejudicam a experiência de todos os usuários. Interfaces confusas, contraste inadequado, linguagem complexa e organização ilógica de conteúdos constituem problemas para qualquer usuário, embora seus impactos sejam mais severos para pessoas com deficiência. Fausto (2024) ressalta que os recursos como leitura avançada no Word, que permite ajuste de fonte, destaques de linha e leitura em voz alta, beneficiam não apenas estudantes com baixa visão, mas também aqueles com dislexia, TDAH e outras necessidades específicas. Essa constatação reforça a argumentação em favor do Design Universal: investir em acessibilidade não é atender a grupo minoritário, mas melhorar a qualidade para todos.

A comparação entre estruturas de acessibilidade identificadas na literatura (seção 4) e barreiras persistentes (seção 5.3) revela paradoxo: existe conhecimento consolidado, diretrizes estabelecidas e tecnologias disponíveis para garantir acessibilidade, mas as barreiras permanecem. Sonza (2008) identificou problemas relacionados a contraste inadequado, fontes pequenas e imagens sem descrição alternativa. Mais de quinze anos depois, Silva e Gomes (2024) encontraram exatamente as mesmas barreiras no AVA do IFRO. Fausto (2024) confirma a persistência desses problemas ao demonstrar que, na prática atual, estudantes continuam relatando impossibilidade de ler materiais porque PDFs são escaneados, slides não possuem estrutura adequada e vídeos não têm legendas.

Essa persistência sugere que o problema central não está na ausência de soluções técnicas, mas em aspectos culturais, formativos e institucionais. Conforme argumenta Fausto (2024), "se o leitor de tela pudesse ler com perfeição todos os documentos produzidos, não teríamos tantos sites e materiais inacessíveis". O problema reside na forma como os conteúdos são produzidos. Professores continuam utilizando fontes serifadas por hábito, criando slides com animações excessivas por desconhecimento de seus

impactos, disponibilizando PDFs escaneados por falta de orientação sobre como produzir documentos acessíveis.

A pesquisa evidencia ainda a importância do protagonismo de pessoas com deficiência nos processos de desenvolvimento e avaliação de AVAs. Conforme preconiza a máxima "nada sobre nós sem nós", ferramentas automáticas de avaliação de acessibilidade, embora úteis, não substituem validação com usuários reais. Sonza (2008) demonstrou que muitos problemas identificados por usuários com deficiência visual não são detectados por ferramentas automáticas, pois envolvem aspectos contextuais e de usabilidade que transcendem verificação técnica de conformidade com diretrizes. Bataliotti (2017) reforça essa argumentação ao constatar que mesmo AVAs tecnicamente acessíveis podem não garantir autonomia plena quando analisados pela perspectiva de usuários reais.

Outro ponto que emerge da discussão integrada dos resultados refere-se ao papel das tecnologias assistivas. A literatura (seção 4) identificou diversas tecnologias disponíveis: ampliadores de tela, leitores de tela, ajustes de contraste, lupas eletrônicas. Entretanto, conforme evidenciado a eficácia dessas tecnologias depende fundamentalmente de conteúdos produzidos de forma acessível. Fausto (2024) demonstra que existem leitores de tela gratuitos e de qualidade satisfatória embutidos em navegadores e sistemas operacionais, mas esses recursos tornam-se inúteis quando confrontados com PDFs escaneados, imagens sem texto alternativo ou slides produzidos sem marcação semântica adequada.

Essa constatação desloca o foco da discussão sobre acessibilidade: o problema não está primordialmente na ausência de tecnologias assistivas, mas na forma como os materiais didáticos são produzidos. Isso tem implicação importante para políticas institucionais: não basta disponibilizar tecnologias assistivas aos estudantes; é necessário investir em formação docente para produção de conteúdos acessíveis. Fausto (2024) demonstra que ferramentas como o Editor do Word, que identifica problemas de acessibilidade, e recursos como texto alternativo em imagens existem há anos, mas permanecem subutilizados por desconhecimento ou falta de sensibilização.

A discussão dos resultados também evidencia necessidade de superar dicotomia entre acessibilidade técnica e acessibilidade pedagógica. As três

categorias de barreiras identificadas - navegacionais, pedagógicas e visuais - estão intrinsecamente relacionadas. Uma barra de navegação confusa (barreira navegacional) pode ter sido desenhada sem consideração pedagógica sobre como os estudantes buscam informações. Um texto com linguagem complexa (barreira pedagógica) torna-se ainda mais inacessível quando apresentado com contraste inadequado (barreira visual). Essa interconexão reforça a necessidade de abordagem integrada que articule desenvolvimento técnico, design de interface e práticas pedagógicas.

Por fim, os resultados desta investigação apontam para a necessidade de mudança cultural na forma como os materiais didáticos são produzidos e disponibilizados em AVAs. Não se trata apenas de questão técnica ou normativa, mas de transformação de práticas e de sensibilização para a importância da acessibilidade. Fausto (2024) ressalta que mudanças simples, como utilizar Arial em vez de Times New Roman, evitar animações excessivas e inserir descrições em imagens, não exigem investimentos financeiros significativos, mas demandam conhecimento e comprometimento com educação inclusiva.

A persistência das mesmas barreiras ao longo de mais de quinze anos, conforme evidenciado pela comparação entre Sonza (2008) e Silva e Gomes (2024), demonstra que legislação e diretrizes, embora necessárias, não são suficientes. É preciso que instituições de ensino desenvolvam políticas institucionais claras sobre acessibilidade, que incluam formação docente continuada, suporte técnico especializado, protocolos para produção de materiais acessíveis e mecanismos de avaliação e monitoramento da acessibilidade dos conteúdos disponibilizados. Somente mediante abordagem sistêmica e institucionalizada será possível superar a lacuna entre diretrizes e práticas, garantindo que AVAs tornem-se efetivamente inclusivas para estudantes com baixa visão e outras necessidades específicas.

4 CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS

Esta investigação teve como objetivo geral analisar as barreiras de acessibilidade visual e as estratégias de inclusão para estudantes com baixa

visão em AVAs na EaD. Para alcançar esse objetivo, estabeleceram-se três objetivos específicos que nortearam o percurso investigativo.

O primeiro objetivo específico propôs identificar na literatura os tipos específicos de barreiras visuais, navegacionais e pedagógicas presentes em AVAs para estudantes com baixa visão. Este objetivo foi plenamente atingido. A análise bibliográfica permitiu categorizar as barreiras em três grupos distintos. As barreiras navegacionais incluem estrutura de menus confusa, ausência de atalhos de teclado, links sem descrição adequada e elementos sem indicação de foco. As barreiras pedagógicas abrangem linguagem complexa, ausência de materiais em formatos alternativos, instruções ambíguas e prazos inflexíveis. As barreiras visuais compreendem contraste inadequado, fontes pequenas, uso de fontes serifadas, imagens sem descrição alternativa e vídeos sem legendas.

O segundo objetivo específico visou relacionar os tipos de tecnologias assistivas utilizadas por pessoas com baixa visão para acesso a conteúdos digitais. Este objetivo também foi alcançado. Identificaram-se tecnologias como ampliadores de tela, leitores de tela, ajustes de contraste e cor, lupas eletrônicas e recursos nativos de sistemas operacionais. A pesquisa evidenciou que a eficácia dessas tecnologias depende fundamentalmente da qualidade dos conteúdos acessados, sendo insuficiente disponibilizar tecnologias se os materiais não forem produzidos seguindo critérios de acessibilidade.

O terceiro objetivo específico propôs sistematizar estratégias pedagógicas e técnicas que podem ser implementadas para tornar as AVAs mais inclusivas para estudantes com baixa visão. Este objetivo foi contemplado mediante a elaboração de lista de estruturas de acessibilidade e matriz de correlação entre recursos e aplicações. Identificaram-se estratégias como uso de marcação semântica adequada, atributos ARIA, descrições alternativas em imagens, legendas em vídeos, fontes sem serifa, contraste adequado, possibilidade de ampliação de texto, navegação por teclado e materiais em múltiplos formatos.

A pesquisa revelou resultado importante: embora existam diretrizes consolidadas, persiste lacuna significativa entre normativas e implementação efetiva. As mesmas barreiras identificadas há mais de quinze anos continuam presentes atualmente. Essa persistência demonstra que o problema central

não está na ausência de conhecimento ou tecnologias, mas em aspectos culturais e formativos relacionados à produção de conteúdos digitais.

Constatou-se que muitas barreiras decorrem de escolhas pedagógicas inadequadas, não de limitações técnicas. Mudanças simples não exigem investimentos financeiros significativos, mas demandam conhecimento e comprometimento com educação inclusiva. A análise evidenciou que recursos de acessibilidade operam sistemicamente, exigindo abordagem integrada que articule desenvolvimento técnico, design de interface e práticas pedagógicas.

Os resultados demonstraram que investir em acessibilidade beneficia todos os usuários, não apenas estudantes com deficiência. Interfaces claras, linguagem objetiva e organização lógica constituem elementos de qualidade educacional para qualquer estudante. Portanto, acessibilidade não significa atender a grupo minoritário, mas aprimorar qualidade do ensino.

Como limitações, esta investigação fundamentou-se exclusivamente em revisão bibliográfica, não contemplando dados empíricos. Pesquisas futuras poderiam adotar abordagens empíricas, incluindo avaliações de AVAs específicos e análise de práticas docentes. Verificou-se também escassez de estudos focados especificamente em baixa visão.

Como contribuições, sistematizaram-se conhecimentos de forma organizada e acessível para gestores, desenvolvedores e docentes. Os resultados podem subsidiar aprimoramento de AVAs e formação docente para produção de conteúdos acessíveis. A investigação reforça a necessidade de transformação não apenas técnica, mas cultural na forma como se pensa a educação inclusiva.

É possível considerar provisoriamente que tornar AVAs acessíveis constitui compromisso ético com educação de qualidade. A efetivação da acessibilidade exige que conteúdos sejam produzidos de forma acessível desde origem, que diretrizes sejam implementadas mediante formação docente e suporte institucional, e que se estabeleça cultura de valorização da diversidade, garantindo que estudantes com baixa visão possam exercer plenamente seu direito à educação a distância.

5 PERSPECTIVAS E EXPANSÃO DA PESQUISA

Esta investigação, embora tenha cumprido seus objetivos ao mapear barreiras e estratégias de acessibilidade visual em AVAs mediante revisão bibliográfica, aponta para caminhos promissores de expansão e aprofundamento.

Como desdobramento natural deste trabalho, vislumbra-se a realização de pesquisa empírica no contexto do IFRO Campus Porto Velho Zona Norte, envolvendo estudantes com baixa visão, docentes e gestores. Tal investigação permitiria validar, na prática, as barreiras e soluções identificadas na literatura, além de captar especificidades do contexto institucional.

Outra possibilidade de expansão refere-se ao desenvolvimento de um protocolo de avaliação de acessibilidade especificamente adaptado para AVAs educacionais, que poderia ser aplicado em diferentes instituições. Este protocolo articularia as diretrizes WCAG e e-MAG com as necessidades específicas identificadas por usuários com baixa visão.

Propõe-se, ainda, a criação de um curso de formação continuada para docentes sobre produção de materiais didáticos acessíveis, abordando não apenas aspectos técnicos, mas também pedagógicos da inclusão digital. Tal formação poderia contribuir significativamente para reduzir a lacuna entre o conhecimento das diretrizes e sua aplicação efetiva.

Por fim, sugere-se uma pesquisa-ação colaborativa envolvendo desenvolvedores do AVA institucional, estudantes com deficiência visual e equipe pedagógica, visando implementar melhorias no sistema e avaliar seu impacto na experiência de aprendizagem. Esta abordagem participativa materializaria o princípio "nada sobre nós sem nós", essencial aos estudos sobre deficiência.

Essas perspectivas de expansão não apenas ampliariam o conhecimento sobre acessibilidade em AVAs, mas também poderiam gerar impactos concretos na qualidade da educação inclusiva oferecida pela instituição.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem.

Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/GhKGNZBJKq8VbqKBzGBCGNw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2025.

BACH, C. F. et al. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG)**

2.0. 2009. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>.

Acesso em: 18 nov. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATALIOTTI, S. E. **Da acessibilidade à autonomia do usuário com deficiência visual em ambientes virtuais de aprendizagem**. Tese

(Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente

Prudente, 2017. 170 f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/150937>.

Acesso em: 18 nov. 2025.

BEHAR, Patricia Alejandra (Org.). **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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

Disponível em:

https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm.

Acesso em: 18 nov. 2025.

BRUMER, A.; PAVEI, K.; MOCELIN, D. G. Saindo da "escuridão": perspectivas da inclusão social, econômica, cultural e política dos portadores de deficiência visual em Porto Alegre. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 300-327, jan./jun. 2004. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/soc/a/vKdLmXfxnq5hTVfxWkC4Gww/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

CHILINGUE, R. A. **Avaliação da acessibilidade do Moodle para deficientes visuais**. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade de

Brasília, Brasília, 2013. 83 f. Disponível em:
<https://repositorio.unb.br/handle/10482/15016>. Acesso em: 18 nov. 2025.

PENITENTE, L. A. de Araujo. Professores e pesquisa: da formação ao trabalho docente, uma tessitura possível. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 4, n. 7, p. 19-38, 2018.

Disponível em:

<https://www.revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/61>.

Acesso em: 09 ago. 2023.

DINIZ, Margareth. **Inclusão de pessoas com deficiência e/ou necessidades específicas: avanços e desafios**. São Paulo: Grupo Autêntica, 2012. E-book. ISBN 9788565381543. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565381543/>. Acesso em: 03 set. 2024.

FAUSTO, I. R. S. Palestra: Acessibilidade no Ambiente Virtual de Aprendizagem para Estudantes Cegos e com Baixa Visão. In: PRIMEIRO ENCONTRO DE ATIVIDADES SOBRE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2024, Porto Velho. **Anais [...]**. Porto Velho, 2024. Disponível em:

<https://static.even3.com/anais/1070822.pdf?v=638997642892884434>. Acesso em: 03 set. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. Disponível em:

<https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/09/9.-Pedagogia-da-Autonomia.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2023.

FREITAS, M. C. de. Educação inclusiva: diferenças entre acesso, acessibilidade e inclusão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 53, p. e10084, 2023. Disponível em:

<https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/10084>. Acesso em: 17 nov. 2025.

GASPARETTO, M. E. R. F.; MONTILHA, R. C. I.; ARRUDA, S. M. C. P. Recursos de tecnologia assistiva utilizados por escolares com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 18, n. 2, p. 291-308, abr./jun. 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbee/a/wZ5QYfZjM8rXJfgL7nLfJWq/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da Educação Superior 2022**. Brasília:

INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>.

Acesso em: 18 nov. 2025.

KULPA, Cínthia Costa; PERRY, Gabriela Trindade; AMARAL, Fernando Goncalves. Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão. **InfoDesign: Revista Brasileira de Design da Informação**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/264462>. Acesso em: 03 out. 2025.

LEANDRO, Nathalia. **Pesquisa Acessibilidade Digital – 2024**. BigDataCorp; Movimento Web Para Todos, [2024]. Disponível em: <https://public.flourish.studio/story/2416878/>. Acesso em: 03 out. 2025.

LISBOA, R. W.; RENDEIRO, M. F. B. Acessibilidade: avaliação de adequação no curso a distância para pessoa com deficiência visual. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 1-17, ago. 2019. Disponível em: <https://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/289>. Acesso em: 18 nov. 2025.

LÜCK, Heloísa. **Dimensões de gestão escolar e suas competências**. Curitiba: Editora Positivo, 2009. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1zbyuMP1j-CqbYLW2nRYbsulLEpxrRTcn/view>. Acesso em: 09 ago. 2023.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?**. São Paulo: Moderna, 2003.

MARTINS, Marileny Aparecida; FERREIRA, Ana Cristina. Formação de professores para a inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática: análise de um curso de extensão. **Educação Matemática Debate**, v. 1, n. 2, p. 220-245, 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=600166728007>. Acesso em: 03 out. 2025.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. São Paulo: Almedina Brasil, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786586618518/>. Acesso em: 07 mar. 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

NERIS, Vânia Paula de Almeida. Design Universal para Aprendizagem: conceitos e práticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 12., 2023, Passo Fundo. **Anais [...]**. Passo Fundo: SBC, 2023. p. 45-52.

PACHECO, José; EGGERTSDÓTTIR, Rosa; MARINÓSSON, Gretar L. **Caminhos para a inclusão**. Porto Alegre: Grupo A, 2007. E-book. ISBN 9788536309446. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536309446/>. Acesso em: 03 set. 2024.

PASSERINO, L. M.; MONTARDO, S. P. Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. **Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação**, Brasília, v. 8, p. 1-18, 2007. Disponível em: <https://www.e-compos.org.br/e-compos/article/view/144>. Acesso em: 18 nov. 2025.

PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PROENÇA, Maria Alice. **Prática docente: abordagem de Reggio Emilia e o trabalho com projetos, portfólios e redes formativas**. São Paulo: Panda Educação, 2018.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3dJbvcFTBnpm5zWp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2025.

SANT'ANNA, P. G. et al. Boas Práticas de Acessibilidade Digital para Pessoas com Baixa Visão. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 29, p. 492-515, 2021. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v29p492>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SANTOS, Carlos Eduardo Rocha dos; OLIVEIRA, Ligia Petrolini de; HERRERA, Victoria Alejandra Salazar; SILVA, Siony da. Acessibilidade Digital em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma revisão sistemática. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, 2021. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1143>. Acesso em: 03 out. 2025.

SILVA, J. C.; GOMES, T. R. **Desafios da acessibilidade visual no AVA do IFRO campus Porto Velho Zona Norte: identificação e propostas de melhoria**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Porto Velho, 2024. Disponível em: <https://repositoriodevs.ifro.edu.br/items/ec81d7a8-d251-4173-b5b3-e9cebfa6433a>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SONZA, A. P. **Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) –

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. 298 f.
Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/14661>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SONZA, Andréa Poletto et al. **Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais**. Bento Gonçalves: Corag, 2013. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1wtpwN4govndQFhGOYwtHnCVZ3bCegrJ0/view>. Acesso em: 03 out. 2025.

SZESZ JUNIOR, Albino; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; VAZ, Maria Salete Marcon Gomes; BITTENCOURT, Dênia Falcão de. Acessibilidade em ambiente virtual de aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-24, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/download/5692/pdf>. Acesso em: 03 out. 2025.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: CORDE, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 03 out. 2025.

W3C BRASIL. **Cartilha de Acessibilidade na Web: Introdução**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Acesso em: 18 nov. 2025.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2**. 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 18 nov. 2025.