

METODOLOGIAS PARA ANÁLISE DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Autores

Silvio Bernardino de Oliveira, PPGDesign UFCG, Campina Grande, Paraíba, Brasil,
silviob.deoliveira@gmail.com

Angélica de Souza Galdino Acioly, UFPB, PPGDesign UFCG, Brasil,
angelica.acioly@academico.ufpb.br

Resumo

Com a utilização dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) no cenário educacional contemporâneo, aspectos relacionados à usabilidade e a acessibilidade dessas plataformas são fundamentais para promover uma experiência de aprendizagem eficaz e inclusiva. A pandemia de COVID-19 trouxe profundas transformações para o campo educacional, acelerando a adoção de novos métodos e experiências de aprendizagem em todo o mundo, assim como ampliando o uso e possibilidades de ferramentas já implementadas anteriormente à pandemia. Neste sentido, faz-se cada vez mais necessárias a realização de pesquisas aplicadas, a fim de que sejam gerados dados e diretrizes para projetos/produtos cada vez mais assertivos e inclusivos. A partir da análise da amostra de publicações selecionadas foi possível sistematizar e conhecer os AVA utilizados, os públicos alvo e as condições de aplicação dos métodos/ferramentas, além de revelar uma diversidade de metodologias e ferramentas empregadas para avaliar a qualidade das interfaces.

Palavras-chave: Ambientes Virtuais de Aprendizagem, usabilidade, acessibilidade.

1. Introdução

A pandemia de COVID-19 trouxe profundas transformações para o campo educacional, acelerando a adoção de novos métodos e experiências de aprendizagem em todo o mundo, assim como ampliando o uso e possibilidades de ferramentas já implementadas anteriormente à pandemia. Praticamente todo o mundo enfrentou *lockdowns* e medidas de distanciamento social, levando a interrupções significativas nas atividades de ensino. O setor educacional enfrentou desafios sem precedentes, buscando adaptar-se às novas demandas impostas pela crise.

De acordo com a Unesco (2023) Após a marcante interrupção causada pela pandemia da COVID-19, a grande maioria das instituições educacionais retomou suas

atividades, porém, o setor educacional ainda se encontra em um processo de recuperação, no qual são avaliados os impactos causados e as lições aprendidas. A extensão da pandemia afetou mais de 1,5 bilhão de estudantes e jovens, sendo os grupos mais vulneráveis os mais severamente afetados. Progressos que haviam sido alcançados em direção aos objetivos da Agenda Educacional de 2030 sofreram retrocessos. Diante do cenário, é inegável que priorizar a educação como um bem público crucial torna-se imperativo para evitar uma crise geracional e possibilitar uma recuperação sustentável.

No cenário brasileiro, dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Censo Escolar, 2022) revelam que apenas uma pequena porcentagem das escolas retornou ao ensino presencial em 2021, enquanto a modalidade de ensino remoto combinado com abordagens híbridas prevaleceu. Tendo em vista, adicionalmente, as informações expostas no Censo da Educação a Distância no Brasil, produzido pela Associação Brasileira de Educação a Distância (Censo EAD.BR, 2022), é notório que o ensino a distância tem desempenhado um papel significativo na ampliação da disponibilidade de vagas no ensino superior. Este segmento representou mais de 63% das mais de 16,4 milhões de vagas destinadas ao ano de 2019.

Diante desse contexto, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), aparecem como ferramentas cruciais para viabilizar a continuidade da educação. No entanto, a transição abrupta para o ensino remoto destacou a importância da usabilidade e acessibilidade dessas plataformas, especialmente para estudantes com deficiência. A inclusão desses alunos tornou-se uma prioridade, e a Tecnologia Assistiva (TA) desempenhou um papel fundamental nesse processo.

Segundo Brasil (2009) *apud* Silva *et al.* (2020, p. 3), os Ambientes Virtuais de Aprendizagem desempenham um papel significativo ao reduzir as disparidades socioeconômicas e fomentar a inclusão de Indivíduos com Necessidades Especiais (INE), por meio da aplicação da Tecnologia Assistiva (TA). Isso envolve um conjunto de produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços com o propósito de promover a funcionalidade relacionada a atividades e participação de pessoas com deficiência, limitações ou mobilidade limitada. O objetivo é capacitar sua autonomia, independência, qualidade de vida e integração social.

Neste sentido, faz-se cada vez mais necessárias a realização de pesquisas aplicadas, a fim de que sejam gerados dados e diretrizes para projetos/produtos cada vez mais assertivos e inclusivos.

Este artigo, portanto, tem como objetivo investigar metodologias que visam analisar a acessibilidade e a usabilidade e a acessibilidade de AVA. Este levantamento compõe a parte inicial de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo principal é analisar a interação de estudantes com deficiência visual de graduação do Ensino à Distância (EaD), a partir de pressupostos da acessibilidade e usabilidade, com a plataforma Moodle.

2. Desenvolvimento

2.1 Procedimentos metodológicos

Este estudo trata-se de uma Revisão Sistemática de Literatura, que constitui um método de investigação que adere a protocolos específicos, com o intuito de compreender e estruturar um extenso conjunto documental. Seu foco reside na avaliação do que demonstra eficácia e do que não apresenta em determinado contexto. A ênfase recai sobre a reprodutibilidade, permitindo que outros pesquisadores recriem o estudo. Essa abordagem exibe de maneira clara as fontes de dados bibliográficos consultadas, as estratégias de busca aplicadas em cada base, o procedimento de seleção dos artigos científicos, os critérios para inclusão e exclusão de artigos, bem como o método de análise empregado para cada artigo. (Galvão *et. al.* 2019, p. 58)

O processo de revisão realizado neste estudo consistiu em uma revisão integrada da literatura, abrangendo diversas bases de dados acadêmicas. Foram consideradas as seguintes fontes: IEEE Xplore, Google Acadêmico, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFCG. A pesquisa foi conduzida abrangendo uma ampla gama de tipos de publicações científicas, incluindo artigos, dissertações, teses e livros pertinentes à temática em questão.

Com o intuito de organizar os resultados foi construído um Quadro (ver Quadro 1) contendo informações essenciais de cada fonte revisada, contendo: o título da publicação, o ano de publicação, o(s) autor(es), o tipo de publicação e o objetivo central do trabalho. A pesquisa nas bases de dados foi conduzida por meio da utilização das seguintes palavras-chave: Ambientes virtuais de aprendizagem, acessibilidade em Ambientes Virtuais e usabilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (e os mesmo termos em inglês). E diferentes combinações que abrangem os principais tópicos relacionados ao estudo em questão. Esses termos incluíram temas como design de interface, experiência do usuário, e-learning, acessibilidade, usabilidade, ambientes

virtuais de aprendizagem, educação a distância (EAD) e avaliação de interface. Sobre o recorte temporal, as pesquisas foram feitas entre os anos de 2009 a 2023.

Foram encontrados 48 estudos entre, artigos, dissertações e teses. Desses 48, apenas 18 foram escolhidos por tratar-se de estudo com o objetivo de analisar e/ou avaliar usabilidade e acessibilidade de AVA. Foram excluídos estudos que tratavam de revisões ou que não fossem análises ou avaliações referentes à AVA.

O objetivo principal desta etapa da pesquisa foi identificar e explorar fontes relevantes que abordassem as metodologias empregadas para a avaliação da usabilidade e acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem. A abordagem integrada das diferentes bases de dados permitiu a coleta de uma ampla gama de perspectivas, enriquecendo assim a compreensão das práticas e técnicas empregadas para garantir a eficácia e inclusão desses ambientes no contexto da educação a distância. Por meio dessa análise, é possível identificar padrões e tendências nas abordagens utilizadas em cada pesquisa, bem como extrair insights sobre as práticas adotadas no campo da interface humano-computador.

2.2 A Revisão Sistemática de Literatura

O Quadro 1 apresenta cada um dos estudos analisados (n=18), destacando as metodologias e ferramentas específicas que foram empregadas para conduzir as avaliações de usabilidade e acessibilidade.

Quadro 1 – Quadro de publicações sobre usabilidade e acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem

	Título	Autor(es)	Ano	Tipo	Objetivo
01	Arquitetura da informação pervasiva e experiência do usuário: avaliando os ambientes informacionais do PROINE	PÁDUA, Mariana Cantisani.	2014	Dissertação	Avaliar o nível de satisfação de usuários de ambiente informacional digital, estruturado a partir de uma arquitetura pervasiva.
02	Testing usability in the moodle: when e how do it	Ternaciuc & Vasiu	2015	Artigo (Evento)	Analisar as necessidades de testes de usabilidade e posteriormente propondo uma estratégia de teste para a plataforma de e-learning "Campus Virtual", a ferramenta online oficial para gerenciar o processo de aprendizagem na Universidade Politécnica de Timisoara.

03	Usability Evaluation by Experts of a Learning Management System	FLORES, Ruth Medina. GAMBOA, Morales Rafael .	2015	Artigo (Revista)	Desenvolvimento de uma proposta de avaliação de usabilidade pelos especialistas de um sistema de gerenciamento de aprendizado (LMS). O instrumento foi projetado com base nos critérios gerais para a avaliação heurística proposta por Nielsen, bem como em padrões internacionais, guias e recomendações para a qualidade de software (ISO 9241 e ISO 9126).
04	Usability Evaluation of Open Source Learning Management Systems	BAŞARAN, Seren Mohammed, HAMAD, Rafia Khalleefah	2015	Artigo (revista)	O estudo tem como objetivo avaliar e comparar os cinco melhores LMS de código aberto para determinar qual possui maior qualidade de sistema e usabilidade.
05	Interfaces, Usabilidade e Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Avaliação Heurística do AVA UFPel	ZAGO, Gabriela da Silva. POLINO, Camila de Almeida	2016	Artigo (Revista)	Tem-se como objetivo ressaltar a importância do aprimoramento da interface dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como ferramenta de suporte para o ensino presencial. As deficiências do sistema AVA são apresentadas a partir de uma avaliação heurística do AVA para Ensino Presencial da Universidade Federal de Pelotas (AVA UFPel).
06	Usability Problems on Desktop and Mobile Interfaces of the Moodle Learning Management System (LMS)	HASAN, Layla.	2018	Artigo (Evento)	Esta pesquisa avaliou a usabilidade do sistema de gestão de aprendizado Moodle (LMS) e revelou os problemas de usabilidade em suas interfaces de desktop e dispositivos móveis do ponto de vista dos alunos.
07	Avaliação de interface em ambientes virtuais de aprendizagem : um estudo de caso baseado no moodle da universidade federal da paraíba (UFPB)	ANJOS , Eudisley Gomes dos. MATOS , F. M. MOREIRA , Josilene Aires. SANTOS , Leandro Henrique de Souza SANTOS , Samiris de Araújo	2018	Artigo (Evento)	O presente trabalho apresenta o conceito de usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade. Após apresentar estes conceitos que envolvem interface e levantar algumas das principais deficiências, em relação à usabilidade de uma plataforma EaD.
08	Avaliação de usabilidade de módulos online referentes à práticas profissionais da plataforma SUAP do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)	Lima e Lencastre	2019	Artigo (Evento)	O artigo apresenta um estudo de avaliação de usabilidade dos módulos relacionados à prática profissional do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

09	Usability Evaluation of a Moodle based Learning Management System	SENOL, Leyla. DURDU, Pinar Onay.	2014	Artigo	Neste estudo, a usabilidade de um LMS - Moodle, adotado pela Kocaeli University, foi avaliada com base nas percepções de 413 alunos
10	Método Integrado para Avaliação de Usabilidade em E-Learning	Luciana Lopes Freire	2022	Tese	Desenvolver um Método Integrado e Remoto de Avaliação (MIRA) para a avaliação de usabilidade em sistemas de <i>e-Learning</i> , em especial, para os LMS. Esse novo método partiu da hipótese de que os métodos e os procedimentos aplicados para realizar avaliações de sistemas, como LMS, devem ser construídos em função do perfil dos utilizadores e da natureza educativa dos sistemas.
11	Um método para acessibilização de conteúdo de sites para pessoas com deficiência visual	GONZALEZ, Sergio de Albuquerque.	2009	Dissertação	Este trabalho propõe um método de acessibilização de conteúdo para deficientes visuais.
12	Is Moodle Accessible for Visually Impaired People?	CALVO, Rocío IGLESIAS, Ana MORENO, Lourdes	2011	Artigo (Evento)	O objetivo deste artigo é abordar os problemas de acessibilidade enfrentados por pessoas com deficiência visual ao interagirem com sistemas de gestão de conteúdo de aprendizado (LCMSs), com foco na avaliação da ferramenta de autoria amplamente utilizada chamada Moodle.
13	Abordagem Metodológica Híbrida Para Avaliação Da Usabilidade De Recursos De Acessibilidade Para Deficientes visuais	LIMA, Ana carolina oliveira.	2012	Tese	Este trabalho apresenta a adaptação de uma abordagem metodológica, e de um protocolo experimental, para avaliação da usabilidade de recursos de acessibilidade desenvolvidos para que indivíduos portadores de deficiências visuais, em diferentes níveis, possam utilizar o computador de forma simples e eficaz; fomentando sua inclusão social.
14	Heuristic Evaluation of the Visual Accessibility of the Moodle Virtual Learning Environment	COSTA, Heitor. JÚNIOR, Paulo A. Parreira.	2016	Artigo (Revista)	Este artigo descreve a Avaliação Heurística realizada para investigar a acessibilidade visual do Ambiente Virtual de Aprendizado Moodle. As diretrizes do documento WCAG 2.0, relacionadas à deficiência visual, foram usadas como heurísticas. Cada heurística possuía sua própria lista de verificação para auxiliar os especialistas durante a avaliação.

15	Avaliação De Acessibilidade Nos Ambientes Virtuais De Aprendizagem Utilizando O Método Automático De Avaliação	FARIAS,Álisson de Lima BRITO, Rozimar Rodrigues de; SILVA, Adriano Patrício da Leonardo Rodrigues de Almeida NETO, Mariano de Castro	2016	Artigo (Evento)	Este artigo apresenta um estudo acerca da Avaliação de Acessibilidade nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem utilizando o Método Automático de Avaliação
16	Desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para apoiar o uso da tecnologia assistiva por professores	CALHEIROS,David dos Santos. MENDES, Enicéia Gonçalves. MENDOZA, Babette de Almeida Prado.	2016	Artigo (revista)	Descrever o processo de desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), construído especialmente para apoiar o uso de recursos de TA por professores de estudantes com paralisia cerebral (PC), e avaliar as potencialidades e os limites desse AVA em um serviço de consultoria colaborativa à distância em TA.
17	Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão	KULPA, Cínthia Costa. PERRY,Gabriela Trindade. AMARAL, Fernando Gonçalves.	2021	Artigo (Revista)	Elaboração de um conjunto de 23 diretrizes para design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, voltadas aos estudantes com baixa visão. As diretrizes foram elaboradas de forma colaborativa e centrada no usuário, contando com a colaboração de 12 estudantes com baixa visão (de níveis diversos), 3 especialistas em acessibilidade e 5 desenvolvedores e designers de web sites.
18	Usability evaluation of a virtual learning environment a university case study	VERTESI, Attila. DOGAN,Huseyin. STEFANIDIS, Angelos. ASHTON, Giles. DRAKE,Wendy.	2018	Artigo (periódico)	O objetivo deste estudo é avaliar a usabilidade de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (VLE) que foi adotado por uma universidade como parte do desenvolvimento de tecnologia educacional no Ensino Superior.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada, 2023.

Nos estudos examinados, foram abordadas as seguintes questões de análise: Quais metodologias e ferramentas foram empregadas para avaliar a usabilidade nas pesquisas analisadas? Quais metodologias e ferramentas foram utilizadas para analisar a acessibilidade nos estudos avaliados? Para responder a essas indagações, primeiramente foi realizada uma síntese das metodologias, bem como dos métodos e ferramentas adotados em cada estudo, seguida por uma análise aprofundada desses elementos.

2.2.1 Análises e discussões

Para compreender as tendências e as práticas prevalentes, as metodologias e ferramentas utilizadas em cada estudo foram sintetizadas, proporcionando uma visão abrangente das abordagens empregadas para avaliar a usabilidade e acessibilidade dos AVA. Primeiramente, os AVA mencionados nos estudos e que foram avaliados ou utilizados foram:

1. Moodle: o Moodle foi mencionado em diversos estudos (Estudos 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17 e 18) como um dos AVAs avaliados ou focados nas análises.
2. AVA UFPel (Baseado no Moodle): O Ambiente Virtual de Aprendizagem adaptado da Universidade Federal de Pelotas, baseado no Moodle, foi avaliado em um estudo (Estudo 5).
3. AVA Metacampus: O AVA Metacampus foi avaliado em um estudo (Estudo 3).
4. AVA VLE (Virtual Learning Environment): Este foi o foco de um estudo (Estudo 16), mas o nome específico do AVA não foi detalhado.
5. O Estudo 4 foi realizado com as plataformas: Moodle, Atutor, Eliademy, Forma LMS e Dokeos

Nos 18 estudos analisados, diversas metodologias e ferramentas foram empregadas para avaliar a usabilidade e acessibilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. O foco das análises abrangeu desde o desenvolvimento de interfaces eficazes até a investigação das diretrizes de acessibilidade, proporcionando uma visão abrangente das práticas adotadas no campo da interface humano-computador.

No Estudo 1, a metodologia de Camargo e Vidotti (2011) foi adotada, consistindo em três fases: Levantamento de Requisitos e Planejamento, Análise e Projeto, e Avaliação e Retroalimentação.

O **Estudo 2** baseou-se nas abordagens de Jakob Nielsen (1994), categorizando métodos de avaliação em automáticos, empíricos, formais e informais, incluindo avaliação heurística e escalas de usabilidade como o SUS.

O **Estudo 3** empregou avaliação de usabilidade por especialistas, enquanto **Estudo 4** usou o modelo de qualidade ISO/IEC 9126 para analisar LMS de código aberto.

O **Estudo 5** executou avaliação heurística no Moodle adaptado, identificando erros graves que violaram heurísticas e prejudicaram a experiência do usuário.

O **Estudo 6** concentrou-se em identificar problemas de usabilidade no Moodle por meio de um questionário, abordando questões sobre experiência dos alunos com a plataforma.

O **Estudo 7** coletou dados de alunos e professores utilizando módulos de avaliação no AVA UFPB Virtual. O **Estudo 8** empregou um Módulo de Avaliação dividido em Aluno e Professor, com questionários que avaliaram a satisfação e experiência dos usuários. **Estudo 9** realizou pesquisa de usabilidade com um questionário para alunos da Universidade Kocaeli.

O **Estudo 10** introduziu o MIRA, um Método de Avaliação Integrado Remoto de Usabilidade, que combina ergonomia e avaliação de usabilidade em um LMS, usando abordagens quantitativas e qualitativas. **Estudo 11** aplicou questionários e discussões para investigar métodos e ferramentas usados para acessibilidade *web*.

Estudo 12 conduziu uma avaliação por um usuário simulando deficiência visual e um especialista em acessibilidade. O **Estudo 13** adaptou o Protocolo Experimental de Aguiar (2009) para avaliação de usabilidade, com foco em usuários com deficiência visual.

Estudo 14 realizou uma avaliação heurística focada em diretrizes de acessibilidade do WCAG 2.0 no Moodle. **Estudo 15** selecionou avaliadores automáticos de acessibilidade e aplicou-os ao AVA Moodle UFPB. **Estudo 16** envolveu professoras e estudantes com paralisia cerebral usando um AVA com Tecnologia Assistiva.

Estudo 17 buscou criar diretrizes de acessibilidade para AVAs com a participação de usuários representativos e especialistas. E o **Estudo 18** adotou a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) e o Gerenciamento Interativo (IM) para avaliar a implementação e usabilidade do sistema VLE.

Segundo os estudos, 10 métodos/ferramentas foram mencionadas, o Quadro 2 as resume.

Quadro 2 - Síntese dos métodos utilizados nos estudos

Métodos utilizados	Estudo(s) em que foi utilizado
Avaliação Heurística	Estudo 1, Estudo 5, Estudo 14

Questionários de Usabilidade	Estudo 2, Estudo 8, Estudo 9, Estudo 16
Testes de Usabilidade em Laboratório	Estudo 6, Estudo 7
Análise de Registros	Estudo 2, Estudo 4
Consultoria Colaborativa	Estudo 16
Avaliação por Especialistas	Estudo 3, Estudo 13
Métodos Quantitativos e Qualitativos	Estudo 6, Estudo 16, Estudo 17
Avaliação com Usuários Representativos	Estudo 6, Estudo 7
Avaliação de Ferramentas Automáticas	Estudo 15
Métodos de Escala e Classificação	Estudo 8, Estudo 18

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada, 2023.

As adaptações de metodologias foram observadas em estudos como o 3, 6, 7, 15, 16 e 17, indicando a necessidade de ajustar as abordagens tradicionais para atender às particularidades dos AVA e dos públicos-alvo. Essa adaptação muitas vezes visou incluir diversos perfis de usuários, incluindo aqueles com deficiência, como nos estudos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 17 e 18.

A orientação por padrões e diretrizes de acessibilidade, como o *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), foi um aspecto recorrente em estudos como o 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 17. E os estudos 1, 2 e 5, utilizam as Heurísticas de Nielsen em suas avaliações realçando a importância de seguir referências estabelecidas para melhorar a experiência dos usuários. Muitos estudos também destacaram a combinação de diferentes métodos de avaliação, integrando abordagens para obter resultados mais sólidos (Estudos 1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 e 18).

A ênfase no feedback dos usuários foi evidente nos estudos (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17 e 18), mostrando a importância de envolver os usuários no processo de avaliação para identificar problemas e direcionar melhorias.

A utilização de estudo com pessoas com deficiência foram abordados em estudos como o 6, 7, 8, 9, 14, 16 e 17, ressaltando a necessidade de abordagens inclusivas que considerem suas necessidades particulares.

Além disso, a necessidade de treinamento para avaliadores foi destacada nos estudos 4, 8 e 14, enfatizando a importância de treinamento dos profissionais envolvidos nas avaliações.

A utilização de escalas de avaliação, como a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) de Brooke (1996), foi mencionada em estudos como o 1, 8, 9, 10 e 13, demonstrando a utilidade desses instrumentos padronizados para medir a satisfação e usabilidade dos sistemas.

Os estudos 4 e 10 mencionaram a ISO (Organização Internacional de Normalização) em seus métodos de avaliação. O estudo 4 utilizou o modelo de qualidade ISO/IEC 9126 (2001) para examinar a qualidade do sistema e as características dos LMS de código aberto. e no estudo 10, mencionou que segue a ISO 9241 (1998), que é uma norma da ISO sobre ergonomia de *software* e fatores humanos relacionados à interação humano-computador. Essa norma fornece diretrizes gerais para o projeto de sistemas interativos.

3. Conclusões

Em síntese, a análise dos 18 estudos sobre usabilidade e acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) revelou uma diversidade de metodologias e ferramentas empregadas para avaliar a qualidade das interfaces.

As metodologias variam desde avaliações heurísticas até protocolos experimentais adaptados, e as ferramentas incluem avaliadores automáticos de acessibilidade, escalas de usabilidade e análises estatísticas. A análise desses estudos também destaca a utilização da ISO 9241 para a usabilidade e a variedade de métodos de avaliação de acessibilidade, incluindo diretrizes como o WCAG. As discussões em torno das metodologias e ferramentas revelam a complexidade referente à busca por interfaces que sejam tanto utilizáveis quanto acessíveis. Com a crescente importância dos AVA na educação e no aprendizado *online*, a pesquisa nesse campo deve se manter dinâmica, incorporando a acessibilidade, aprimorando continuamente a experiência dos usuários e garantindo a inclusão digital.

Este artigo visa oferecer *insights* importantes para pesquisadores, profissionais e desenvolvedores que desejam promover a usabilidade e acessibilidade dos AVAs, promovendo ambientes de aprendizagem mais eficazes, acessíveis e agradáveis para todos os usuários.

4. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por me conceder uma bolsa de estudos nesse período do mestrado. O apoio financeiro foi fundamental para que eu pudesse focar em minha pesquisa e na elaboração deste artigo.

Referências bibliográficas

ANJOS, Eudisley Gomes dos; MATOS, F. M.; MOREIRA, Josilene Aires; SANTOS, Leandro Henrique de Souza; SANTOS, Samiris de Araújo. Avaliação de Interface em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Um Estudo de Caso Baseado No Moodle Da Universidade Federal Da Paraíba (UFPB).

Calheiros, D. S.; Mendes, E.; Mendonza, B. A. P. Desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para apoiar o uso da tecnologia assistiva por professores. Revista TEIAS, v. 17, Ed. Esp., agosto de 2016. DOI:10.12957/teias.2016.24859.

CALVO, R.; IGLESIAS, A.; MORENO, L. Moodle Accessible for Visually Impaired People? In: Lecture Notes in Business Information Processing, v. 101, p. 207-220. DOI: 10.1007/978-3-642-28082-5_15. Janeiro 2011.

CENSO EAD.BR: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2020 = Censo EAD.BR: Analytic Report of Distance Learning in Brazil 2020 [livro eletrônico]/[organização ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância; tradução Camila Rosa]. Curitiba, PR: InterSaberes, 2022.

CENSO ESCOLAR. Pesquisa revela resposta educacional à pandemia em 2021. Segunda edição do levantamento apresenta estratégias para enfrentar a pandemia de covid-19 em 2021. Mais de 90% das escolas responderam ao questionário. Publicado em 18/07/2022. Atualizado em 31/10/2022. Colaboradores: Assessoria de Comunicação Social do Inep. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/pesquisa-revela-resposta-educacional-a-pandemia-em-2021>> Acesso em: 22 de Agosto de 2023.

FARIAS, Álisson De Lima et al.. Avaliação de acessibilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem utilizando o método automático de avaliação. Anais II CINTEDI... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/22730>. Acesso em: 28/08/2023 17:09

GONZALEZ, SERGIO DE ALBUQUERQUE. Um método para acessibilização de conteúdo de sites para pessoas com deficiência visual. 2009. Dissertação de Mestrado em informática, Universidade Federal do Rio de Janeiro UNIRIO.

GALVÃO, M.C.B.; RICARTE, I.L.M. . Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. LOGEION: FILOSOFIA DA INFORMAÇÃO, v. 6, p. 57-73, 2019.

HASAN, Layla. Usability Problems on Desktop and Mobile Interfaces of the Moodle Learning Management System (LMS). In: ICEBA 2018: Proceedings of the 2018 International Conference on E-Business and Applications. February 2018. Pages 69–73. DOI: 10.1145/3194188.3194192.

KULPA, C. C., PERRY, G. T., & AMARAL, F. G. (2021). Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão. InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação, 18(1). <https://doi.org/10.51358/id.v18i1.831> (Original work published 9º de setembro de 2021)

LIMA, R. & LENCASTRE, J. A. (2019). Avaliação de usabilidade de módulos online referentes às práticas profissionais da plataforma suap do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). In Manuel Peralbo et al. (ed.), Atas do XV Congresso Internacional Gallego-Português de Psicopedagogía (pp.3660-3677). A Coruña: ACIP.

LIMA, A. C. O. Abordagem metodológica híbrida para avaliação da usabilidade de recursos de acessibilidade para deficientes visuais. UFCG - Campus Campina Grande, 2012. Disponível em:< <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/18184>.> Acesso em:21 de Agosto de 2023.

PADUA, Mariana Cantisani. Arquitetura da informação pervasiva e experiência do usuário: avaliando os ambientes informacionais do proine. 2014.

ŞENOL, Leyla; Gecili, Hakan; Durdu, Pinar. Usability Evaluation of a Moodle based Learning Management System. In: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, 2014/06/23. Disponível em:https://www.researchgate.net/publication/279183790_Usability_Evaluation_of_a_Moodle_based_Learning_Management_System

UNESCO. Educação: do fechamento das escolas à recuperação. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/covid-19/education-response>. Acesso em 22 de Agosto de 2023.

VERTESI, A.; Dogan, H.; Stefanidis, A. Usability evaluation of a virtual learning environment: a university case study. In: Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA) 2018, outubro de 2018, Budapest. Autores: Attila Vertesi, Huseyin Dogan, Angelos Stefanidis.

A. TERNAUCIUC AND R. VASIU, "Testing usability in Moodle: When and How to do it," 2015 IEEE 13th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica, Serbia, 2015, pp. 263-268, doi: 10.1109/SISY.2015.7325391.

R. MEDINA-FLORES AND R. MORALES-GAMBOA, "Usability Evaluation by Experts of a Learning Management System," in IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 10, no. 4, pp. 197-203, Nov. 2015, doi: 10.1109/RITA.2015.2486298.