



Recomendações para o desenvolvimento de ambiente virtual de aprendizagem inclusivo: baixa visão

Recommendations for the development of Inclusive Virtual Learning Environment: low vision

Ettore Hadas Tasca; Universidade Federal do Paraná; UFPR

Juliana Bueno; Universidade Federal do Paraná; UFPR

Reinaldo Pereira de Moraes; Universidade Federal do Paraná; UFPR

Resumo

Na área da Educação, o ensino a distância é uma das modalidades que permite o aprendizado; e este se tornou crucial devido ao contexto pandêmico em que a sociedade vive desde 2020. Professores tiveram que remodelar sua forma de ensino e a maioria das escolas adaptou suas disciplinas, de forma que muitas delas passaram a fazer uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs). Ao fazer uso de um AVA é necessário garantir que ele seja acessível a todos que o utilizam. Neste contexto, um dos pontos a serem estudados é a sua interface. Dentre a diversidade de pessoas com deficiência, este trabalho se foca nas pessoas com baixa visão. Diante do exposto, o objetivo deste artigo é propor um conjunto de recomendações que auxiliem designers no desenvolvimento de AVAs acessíveis a alunos com baixa visão. Para isto, o método de pesquisa adotado neste artigo é composto por Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), análise e síntese dos dados. A partir dos resultados obtidos com a aplicação do método, foram elaboradas 11 recomendações para o desenvolvimento de AVAs para alunos com baixa visão.

Palavras-chave: acessibilidade; design inclusivo; inclusão digital; inclusão educacional; deficiente visual.

Abstract

In the Educational area, distance learning is one of the modalities that allows learning, this has become crucial to the pandemic context in which distance learning has been living since 2020. Teachers had to adapt their form of education and most schools adapted their subjects and tried to make use of virtual learning environments (VLEs). When using a VLE, it is necessary to ensure that it is accessible to everyone who uses it. In this context, one of the points to be studied is its interface. Among the diversity of people with disabilities, this work focuses on people with low vision. Given the above, the objective of this paper is to propose a set of recommendations that help designers in the development of accessible VLEs to students with low vision. For that, the research method presented in this paper is composed of Systematic Literature Review (SLR) and data analysis and synthesis. From the results obtained with the application of the method, 11 recommendations were made for the development of VLEs for students with low vision.

Keywords: accessibility; inclusive design; digital inclusion, educational inclusion; visually impaired.



1. Introdução

Segundo o censo de 2010, 46 milhões de brasileiros possuem algum grau de deficiência; destes, 20% têm algum tipo de deficiência visual, dentre os quais, 6,5 milhões de pessoas possuem deficiência visual severa. Desta forma, tem-se as 506 mil pessoas com cegueira total (representando 0,3% da população) e as demais 6 milhões de pessoas (3,2% da população) com algum grau de dificuldade na visão, os quais denominamos de baixa visão (IBGE, 2010). A baixa visão foi reportada pela Organização Mundial da Saúde como um problema na acuidade visual que acomete parte das 2,2 bilhões de pessoas com deficiência visual no mundo (OMS, 2021). Vale ressaltar que pessoas com baixa visão (ou visão subnormal) possuem comprometimento da função visual, mas ainda assim possuem uma visão útil (AMIRALIAN, 2004).

A baixa visão é uma deficiência que requer o uso de estratégias e recursos específicos, sendo necessário compreender suas implicações e usar recursos de acessibilidade adequados (DOMINGUES, 2010). Ao considerar que muitas das pessoas com baixa visão estão, ou deveriam estar inseridas em algum sistema educacional, fazem-se necessários estudos científicos na área de Design para que devidas adequações tornem acessíveis os ambientes físico e digital, de forma que estas pessoas possam desenvolver o seu aprendizado.

Ao partir da premissa que, atualmente, o processo de ensino-aprendizagem no contexto digital, muitas vezes, se apoia no uso de tecnologias como a do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), o qual é definido como um conjunto de ferramentas no ambiente virtual de ensino-aprendizagem (MCKIMM; JOLLIE; CANTILLON, 2003), fazem-se necessárias pesquisas que visem garantir a acessibilidade em AVAs, independentemente, das especificidades das pessoas. Neste sentido, o objetivo deste artigo é propor um conjunto de recomendações destinadas a designers para o desenvolvimento de AVAs acessíveis a alunos com baixa visão. Diante do exposto, este artigo apresenta um percurso metodológico para a elaboração de 11 recomendações, as quais foram desenvolvidas a partir da análise de dez artigos obtidos por meio do método de Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS).

A estrutura do artigo é dividida em quatro blocos: Introdução, Metodologia, Resultados e Conclusões. Por se tratar de um artigo de revisão de literatura, o referencial teórico é incorporado nos resultados da Revisão Bibliográfica Sistemática, apresentando as pesquisas atuais pertinentes à discussão proposta. Os resultados foram divididos em recomendações relacionadas ao leiaute, recomendações relacionadas à interação, recomendações relacionadas à programação, e síntese dos resultados.

2. Metodologia

Esta pesquisa adota como método a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), definida como “um modo de revisão onde é explicitado o processo como foi conduzida, permitindo a rastreabilidade dos critérios adotados ao longo de sua realização” (SANTOS, 2018), e a análise de recomendações encontradas nesta revisão.



Os procedimentos adotados para a realização da RBS foram adaptados dos protocolos propostos por Saur-Amaral (2010) e Conforto, Amaral e Silva (2011), envolvendo três fases: Entrada, Processamento e Saída.

A Entrada abrange a definição dos seguintes elementos: objetivo, tema, âmbito e critérios da pesquisa, palavras-chave, aspectos técnicos, critérios de inclusão e exclusão. O objetivo desta RBS foi fazer um levantamento de recomendações para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem para alunos com baixa visão. O tema da pesquisa é o uso do ambiente virtual de aprendizagem por pessoas com baixa visão. As palavras-chave desta RBS foram: ambiente virtual de aprendizagem; AVA; baixa visão; visão subnormal; recomendações; diretrizes; *virtual learning environment*; VLE; *low vision*; *recommendations*; *guidelines*. O âmbito de realização desta pesquisa foi composto pelas bases de dados Springer, Scopus e ACM (*Association for Computing Machinery*) por serem bases de renome e terem grande volume de publicações nacionais e internacionais em diversas áreas da ciência. O acesso a estas bases de dados foi possibilitado por meio do acesso institucional ao portal Periódicos CAPES. Além destas, foi escolhido o google acadêmico, por ser uma rede de busca mais abrangente.

Os critérios da pesquisa foram compostos pela equação de pesquisa (“ambiente virtual de aprendizagem” OR “AVA”) AND (“baixa visão” OR “visão subnormal”) AND (“recomendações” OR “diretrizes”) em português. Nas buscas em inglês a *string* utilizada foi (“*virtual learning environment*” OR “VLE”) AND (“*low vision*”) AND (“*recommendations*” OR “*guidelines*”).

Como critérios de inclusão foram selecionados artigos que tratam sobre baixa visão, ambiente virtual de aprendizagem, e recomendações para o desenvolvimento deste tipo de plataforma cuja abrangência das recomendações fossem para *desktop* ou *mobile*. Além disso, considera-se como critério de inclusão o fato de os artigos serem completos, publicados em anais de congresso, em português ou inglês, no período entre 2012 a 2022.

Artigos que tratam sobre outro tipo de deficiência, publicações em livros, trabalhos de conclusão de curso, que não são artigos completos ou de anais de congresso foram considerados como critérios de exclusão.

Para se chegar ao protocolo de análise das recomendações, foram criadas algumas categorias, as quais surgiram da comparação entre o corpo de conhecimento coletado anteriormente na pesquisa, a partir da identificação de características comuns encontradas em recomendações similares, ou corpos de recomendações com características semelhantes.

Ainda, para auxiliar na criação das categorias de análise, a presente pesquisa também se apoiou no método de criação de diretrizes utilizado por Souza (2015), no qual os autores adotam a generalização das informações encontradas na literatura para encontrar critérios comuns às informações, estabelecendo orientações estéticas, interativas e aspectos técnicos (SOUZA et al, 2015) como critérios de análise.

A partir disso, o processo de desenvolvimento e aplicação da análise das recomendações foi organizado em três etapas. A primeira etapa compreendeu a identificação e classificação das recomendações encontradas na RBS, a segunda etapa focou na análise destas recomendações e



a terceira etapa foi destinada à síntese do processo de classificação e proposta de recomendações.

Diante do exposto, a fim de dar continuidade ao processo de pesquisa, foram definidas três categorias para a análise das recomendações: Leiaute, Interação e Programação (Quadro 1) que fazem referência às orientações estéticas, interativas e aspectos técnicos indicados por Souza et al (2015).

Quadro 1 - Categorias para Análise de Recomendações

Categorias	Subcategorias
Leiaute	<ul style="list-style-type: none"> - Tamanho do elemento na tela - Cor utilizada no elemento - Contraste do elemento em relação a página - Posição de elementos na página - Existência ou não de elementos específicos na página
Interação	<ul style="list-style-type: none"> - Sinais de alerta na interação com elementos do site - Forma como são escritas as informações da página - Padrões a serem utilizados na página
Programação	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Tags</i> a serem utilizadas nos elementos - Atributos a serem utilizados nos elementos - Configurações da página

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Estas categorias foram elencadas principalmente a partir da leitura do artigo de Kulpa (2021), um dos trabalhos selecionados na RBS, o qual apresentou o maior e mais complexo número de recomendações. Também foram estabelecidas outras 11 subcategorias a fim de abranger o maior número possível de recomendações em relação ao desenvolvimento da interface.

Toda a análise das recomendações se apoia nestas 11 subcategorias, e foi realizada nos dados extraídos dos artigos selecionados no processo de leitura da RBS. Depois da análise das recomendações encontradas nos artigos lidos, foi realizada uma síntese de conteúdo a fim de apresentar uma proposta de recomendações para o desenvolvimento de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem.

3. Resultados a partir da revisão bibliográfica sistemática

O processo de pesquisa e leitura na RBS resultou em 10 artigos selecionados, os quais foram tabulados (Quadro 2). Estes artigos contêm recomendações pertinentes aos critérios de pesquisa da RBS, e abordam temas referentes a recomendações para o desenvolvimento de websites cujos usuários são pessoas com deficiência (PCD) relacionada à visão.



Quadro 2 - Artigos Selecionados na Revisão Bibliográfica Sistemática

ID	Título	Autoria	Assunto
A1	Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão.	KULPA (2021)	Trata de uma pesquisa com estudantes maiores de 18 anos e de diversos cursos acadêmicos e com especialistas para o desenvolvimento das diretrizes, tendo a criação de uma interface como objeto de estudo.
A2	<i>A comparative study of an assistive e learning interface among students with and without visual and hearing impairments.</i>	FARHAN e RAZMAK (2020)	Propõe a criação de uma nova interface de e-learning com foco em estudantes com problemas de visão e audição, fundamentado na Interação Humano Computador (IHC).
A3	<i>A proposal for a novel e-learning system for the visually impaired.</i>	RANA, ZINCIR e BASARICI (2014)	Foca na criação de um <i>framework</i> de telas de um sistema de <i>e-learning</i> para deficientes visuais que seja sensível ao toque em dispositivos móveis.
A4	Análise e Diagnóstico da acessibilidade no MOODLE para deficientes visuais.	LEMOS, CAVALCANTE e ALMEIDA (2020)	Apresenta uma análise de cursos EAD do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, com relação às questões de acessibilidade que envolvam alunos que possuem deficiência visual.
A5	Da acessibilidade à autonomia do usuário com deficiência visual em ambientes virtuais de aprendizagem.	BATALIOTTI (2017)	Investiga como o aluno com deficiência visual participa e interage em cursos de modalidade a distância, visando entender sua autonomia neste durante o curso.
A6	<i>Developing heuristics for evaluating the accessibility of digital library interfaces.</i>	FERAT e BEYENE (2017)	Aborda como as heurísticas podem ser propostas de forma específica e não generalista, para a avaliação de interfaces de bibliotecas digitais.
A7	<i>Drawing in the dark/ Desenhando na escuridão.</i>	VILLAROUCO e FLORES (2013)	Apresenta ponderações sobre o desenvolvimento de um AVA inclusivo para pessoas com deficiência visual, com a proposta de ensino da geometria plana.
A8	<i>E-learning user interface for visual and hearing impaired students.</i>	FARHAN e PASSI (2016)	Trata sobre um sistema de <i>e-learning</i> focado em pessoas com deficiências visual e auditiva e através do desenvolvimento de uma interface para aprendizagem.
A9	Levando Geometria às pessoas cegas: um AVA inclusivo.	VILLAROUCO e ULBRICHT (2016)	Apresenta informações sobre o desenvolvimento de um AVA inclusivo, sobre o ensino de geometria para pessoas com deficiência.
A10	<i>Overcoming Accessibility Barriers for People with Severe Vision Impairment in Web-based Learning</i>	NASCIMENTO et al (2019)	Revisão de literatura acerca de como podem ser superadas as barreiras de acessibilidade que as pessoas com deficiência visual possuem ao utilizarem ambientes de aprendizagem online.

	<i>Environments: A Literature Review.</i>		
--	---	--	--

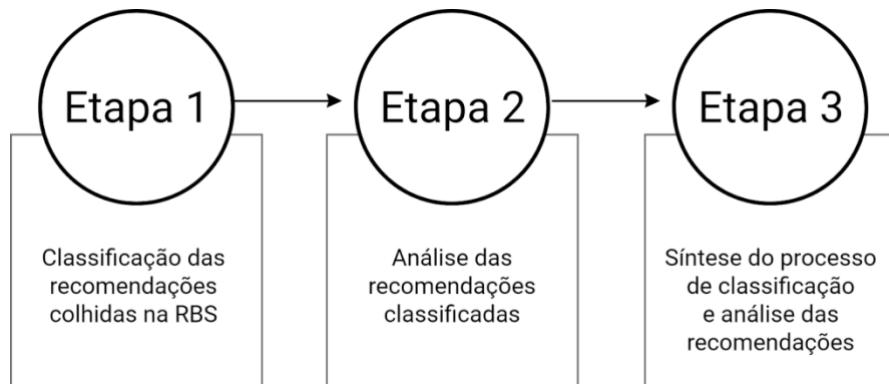
Fonte: Os autores (2022)

3.1 Análise das recomendações

A partir dos 10 artigos selecionados na RBS, foram identificadas 45 recomendações relacionadas ao desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Estas recomendações foram organizadas em três blocos: o primeiro está relacionado ao leiaute (com 5 subcategorias), o segundo está relacionado à interação de elementos (com 3 subcategorias) e o terceiro refere-se a questões de programação (com 3 subcategorias).

Esta análise crítica das recomendações encontradas na RBS foi realizada a partir da comparação entre as recomendações que pertenciam à mesma subcategoria, apontando pontos convergentes e divergentes entre elas. Também, em cada conjunto de recomendações das subcategorias, foram levantados os pontos mais importantes de cada uma delas. O processo de classificação das categorias encontradas na RBS, análise e síntese para se chegar ao resultado final estão representadas na figura 1.

Figura 1 - Processo de Classificação das Recomendações



Fonte: Os autores (2022)

A partir da análise das recomendações encontradas nos 10 artigos resultantes da RBS, e da consequente comparação entre elas, chegou-se ao resultado pretendido no presente momento da pesquisa: a elaboração de recomendações para o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para alunos com baixa visão, tendo como abrangência de sua aplicação tanto ambientes em *desktop* como em *mobile*.

3.1.1 Recomendações relacionadas ao leiaute

A primeira recomendação desenvolvida é advinda da subcategoria “quanto ao tamanho de tela”, redigida a partir dos artigos A1 e A8. A partir das duas recomendações sintetizadas, considerou-



se que é recomendado que o tamanho de elementos na tela possa ser ajustado pelo usuário, tendo no mínimo 200% de capacidade de ampliação; e quando for texto, o tamanho da fonte não pode ser inferior a 14pt. Esta recomendação representa não apenas a junção de duas recomendações encontradas, mas também a generalização delas para que possam ser usadas por mais designers.

Em seguida foi elaborada a recomendação da subcategoria “Quanto a cor utilizada no elemento”, a partir da sintetização de quatro recomendações advindas dos artigos A1, A2, A8 e A9. A partir disso, considera-se que é recomendado que as cores utilizadas tenham alto contraste entre si, permitindo que o usuário altere a paleta de cores. Esta recomendação foi elaborada a partir da relevância dada à possibilidade de controle do usuário sobre a página. Isto foi levado em consideração, devido à diversidade dos problemas relacionados à baixa visão e seus diferentes graus de dificuldade..

A terceira recomendação foi elaborada baseada na subcategoria “Quanto ao contraste do elemento em relação à página”, sendo redigida a partir dos artigos A1 e A8. Nela foram sintetizadas duas recomendações, a partir das quais se considerou que é recomendado que haja a possibilidade de alteração de contraste entre os elementos da página e que sua iconografia seja simples e com alto-contraste.

A quarta recomendação advém da subcategoria “Quanto a posição de elementos na página”, e foi elaborada a partir da síntese de quatro recomendações apresentadas nos artigos A5, A6, A9 e A10. Neste contexto, recomenda-se que seja utilizado o padrão de divisão do leiaute da página em três colunas, fornecendo espaço em branco entre elementos divergentes e criando elementos que possam ser passíveis de transformação harmoniosa. Chegou-se a esta recomendação, a partir da amalgama das recomendações identificadas nesta subcategoria, mas também levando-se em consideração o tom generalista da recomendação, ao oferecer um leiaute base que possa ser utilizado em variados projetos.

A última recomendação relacionada ao leiaute se refere à subcategoria “Quanto à existência ou não de elementos específicos na página”, e foi sintetizada a partir de quatro recomendações advindas dos artigos A1, A6, A9 e A10. A partir delas, recomenda-se que os elementos existentes na interface não façam o usuário perder a referência na utilização do site, sendo eles feitos da maneira mais clara possível e contendo apenas informações necessárias ao usuário. Nesta recomendação, além de haver a agregação de elementos de cada uma das recomendações analisadas, também foi considerado um fator comum entre elas: o desenvolvimento focado no usuário, tendo em mente que o usuário possui diferentes graus de dificuldade em relação a sua deficiência visual.

3.1.2 Recomendações relacionadas à interação

A primeira subcategoria deste bloco relacionado à interação com o sistema se refere aos “Sinais de alerta na interação com elementos do site”, na qual foram sintetizadas três recomendações a partir dos artigos A1, A2 e A6 . Assim, recomenda-se a utilização de efeitos sonoros como sinais de alerta para ações tomadas pelo usuário. Chegou-se a esta recomendação, enfatizando a existência do elemento sonoro, para auxílio do usuário na utilização da interface da página.



A segunda recomendação elaborada nesta categoria é relativa a subcategoria que trata da “Forma como são escritas as informações da página”, a partir da síntese de três recomendações encontradas nos artigos A1, A6 e A9. Nestas recomendações foram encontradas semelhanças no que tange ao fato da escrita ser entendível por grande parcela dos usuários não sendo demasiadamente complexa. Também reforçam a necessidade de haver auxílio da interface para o usuário no momento da escrita e na correção de erros. Assim, recomenda-se que o texto da interface seja escrito de maneira simples e de fácil entendimento, sendo claro e preferindo o uso de expressões comuns e objetivas.

A última subcategoria deste bloco se refere aos “Padrões a serem utilizados na página”, e nela foram agregadas oito recomendações oriundas dos artigos A1, A2, A3, A5, A6, A8, A9 e A10. O ponto em comum entre elas é que deve haver uma padronização estética que seja obedecida por todas as interfaces do site. Este padrão auxilia a navegação do usuário, em especial o usuário com baixa visão. Além disso, a padronização é importante não só para o layout da interface como também para os elementos que dela são constituídos. Neste sentido, recomenda-se que a interface siga um padrão em todas as páginas e nos elementos que a compõem.

3.1.3 Recomendações relacionadas à programação

A primeira subcategoria deste bloco se refere às “tags¹ a serem utilizadas nos elementos”, e nela foram analisadas quatro recomendações encontradas nos artigos A1, A6 e A10. O denominador comum encontrado nestas recomendações foi a necessidade de se utilizar este atributo de marcação de texto de forma correta, ou seja, usando a tag correta referente ao elemento da interface. Para isto, recomenda-se tagear os elementos da página, utilizando a tag correta em relação ao elemento correspondente.

Na segunda subcategoria, que trata dos “atributos a serem utilizados nos elementos”, foram examinadas duas recomendações a partir dos artigos A1 e A6. Esta subcategoria apresentou em linhas gerais as mesmas características da anterior, devido ao caráter pragmático da programação, onde os atributos podem ser utilizados como as tags. Assim, recomenda-se atribuir valores aos elementos da página, utilizando o atributo correto em relação ao elemento correspondente.

Na terceira subcategoria, que trata sobre “as configurações da página”, foram apreciadas nove recomendações encontradas nos artigos A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 e A10. Estas recomendações apresentaram diversas recomendações relativas às configurações para o desenvolvimento de uma interface de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Em linhas gerais, apresentam a ideia de que a configuração deve estar consoante ao problema do usuário (no caso desta pesquisa, a baixa visão). Também apresentam configurações relacionadas aos atalhos, mais especificamente àqueles relacionados ao uso do teclado como meio de navegação, para o caso de usuários que utilizam leitores de tela. Ainda acrescentam as descrições em elementos da

¹ Na Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML), tag é um elemento cujo nome é descrito entre "<" e ">" e se destinam a englobar conteúdos com o objetivo de informar ao navegador sobre qual o tipo de conteúdo está nela contido (SILVA, 2008; MDN, s.d.)



página como foco também de sua configuração, sempre descrevendo da melhor maneira possível o item a ser visualizado pelo usuário ou lido por um leitor de telas.

Após a análise das recomendações identificadas nesta subcategoria, recomenda-se que a configuração da interface e de seus elementos siga as necessidades relacionadas ao público para o qual é direcionada, levando-se em consideração os detalhes de como este usuário irá utilizá-la.

3.1.4 Síntese dos resultados

Diante do exposto na seção de resultados, uma síntese das recomendações apresentadas anteriormente é disponibilizada no quadro 3.

Quadro 3 – Síntese das recomendações

Categorias	Subcategorias	Recomendações propostas
Leiaute	Tamanho do elemento na tela	É recomendado que o tamanho de elementos na tela possa ser ajustado pelo usuário, tendo no mínimo 200% de capacidade de ampliação; e quando for texto, o tamanho da fonte não pode ser inferior a 14pt.
	Cor utilizada no elemento	É recomendado que as cores utilizadas tenham alto contraste entre si, permitindo que o usuário altere a paleta de cores.
	Contraste do elemento em relação a página	É recomendado que haja a possibilidade de alteração de contraste entre os elementos da página e que sua iconografia seja simples e com alto-contraste.
	Posição de elementos na Página	É recomendado que seja utilizado o padrão de divisão do leiaute da página em três colunas, fornecendo espaço em branco entre elementos divergentes e criando elementos que possam ser passíveis de transformação harmoniosa.
	Existência ou não de Elementos específicos na página	É recomendado que os elementos existentes na interface não façam o usuário perder a referência na utilização do site, sendo eles feitos da maneira clara, apenas com informações necessárias ao usuário.
Interação	Sinais de alerta na interação com elementos do site	É recomendado a utilização de efeitos sonoros como sinais de alerta para ações tomadas pelo usuário.
	Forma como são escritas as Informações da página	É recomendado que o texto da interface seja escrito de maneira simples e de fácil entendimento, sendo claro e preferindo o uso de expressões comuns e objetivas.
	Padrões a serem utilizados na página	É recomendado que a interface siga um padrão em todas as páginas e nos elementos que a compõem.
Programação	<i>Tags</i> a serem utilizadas nos elementos	É recomendado taguear os elementos da página, utilizando a <i>tag</i> correta em relação ao elemento correspondente.



	Atributos a serem utilizados nos elementos	É recomendado atribuir valores aos elementos da página, utilizando o atributo correto em relação ao elemento correspondente.
	Configurações da página	É recomendado que a configuração da interface e de seus elementos siga as necessidades relacionadas ao público para o qual é direcionada, levando-se em consideração os detalhes de como este usuário irá utilizá-la.

Fonte: Os autores (2022)

4. Conclusões

Este artigo mostrou o percurso metodológico para a elaboração de recomendações para o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem cujo público-alvo seja pessoas com baixa visão. Para que este processo pudesse ser devidamente examinado, foram aqui mostradas as etapas da realização de uma Revisão Bibliográfica Sistemática, para colher e filtrar os dados sobre o estado da arte das recomendações para o desenvolvimento de recomendações para AVA para alunos com baixa visão.

Desta forma, a pesquisa inicial levantou quais recomendações já estavam sendo tratadas na literatura. Através deste processo, foi possível identificar 10 artigos que trouxeram não somente as necessidades postas pela RBS, como também um panorama das pesquisas nos últimos dez anos.

A partir disso, foi possível desenvolver o conjunto final de recomendações apresentadas neste artigo, cujo foco consiste em auxiliar designers no desenvolvimento de interfaces que auxiliem o aluno com baixa visão a estudar em um ambiente virtual acessível, e que o permita desenvolver seu aprendizado de forma plena.

Por fim, destaca-se que o levantamento das recomendações é preliminar, pois na pesquisa ainda será realizada a análise de um AVA a partir deste conjunto inicial de recomendações apresentadas, e ainda serão ouvidos alunos com baixa visão e seus professores, para que, após a triangulação destes dados, seja possível elaborar o conjunto final de recomendações. Como trabalhos futuros, sugere-se o levantamento de recomendações para outros tipos de deficiência.

Agradecimentos

À Universidade Federal do Paraná (UFPR) e ao Programa de Pós-Graduação em Design (PPGDesign). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

5. Referências Bibliográficas

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. *Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão.* *Educar*, n. 23, 15 - 28. Curitiba: Editora UFPR, 2004.



BATALIOTTI, Soellyn Elene. **Da acessibilidade à autonomia do usuário com deficiência visual em ambientes virtuais de aprendizagem.** Presidente Prudente, 2017. Tese (Doutorado) - Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia.

BERNARDO, Wanderley Marques; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce; JATENE, Fábio Biscegli. A prática clínica baseada em evidências: parte II-buscando as evidências em fontes de informação. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 44, n. 6, p. 403-409, 2004.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sergio Luis da. Roteiro Para Revisão Bibliográfica Sistemática: Aplicação no Desenvolvimento de Produtos e Gerenciamento de Projetos. In: 8º. Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – CBGDP. **Anais...** Porto Alegre: IGDP, 2011.

DOMINGUES, Celma dos Anjos et.al. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar:** os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira. Brasília: MEC, SEE; [Fortaleza]: UFC, 2010.

FARHAN, Wejdan; PASSI, Kalpdrum. E-learning user interface for visual and hearing impaired students. In: Proceedings of the International Conference on e-Learning, e Business, Enterprise Information Systems, and e-Government (EEE). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, **Computer Engineering and Applied Computing** (WorldComp), 2016. p. 10.

FARHAN, Wejdan; RAZMAK, Jamil. A comparative study of an assistive e-learning interface among students with and without visual and hearing impairments. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 17, n. 4, p. 431-441, 2022.

FERATI, Mexhid, BEYENE, Wondwossen M. Developing Heuristics for Evaluating the Accessibility of Digital Library Interfaces. In: Antona, M., Stephanidis, C. (eds) Universal Access in Human–Computer Interaction. **Design and Development Approaches and Methods**. UAHCI 2017. Lecture Notes in Computer Science(), vol 10277. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58706-6_14

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010:** características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf>. Acesso em: 11 de maio de 2016

KULPA, Cínthia Costa, PERRY, Gabriela Trindade, AMARAL, F. G. Fernando Gonçalves. 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)



LEMOS, Elizama das Chagas; CAVALCANTE, Ilane Ferreira; ALMEIDA, Rosemary Pessoa Borges de. Análise e diagnóstico da acessibilidade no moodle para deficientes visuais. **Holos**, v. 4, p. 1-23, 2020.

MCKIMM, Judy; JOLLIE, Carol; CANTILLON, Peter. Web based learning. **BMJ**, v. 326, n. 7394, p. 870-873, 2003.

MDN WEBDOCS - **HTML**: Linguagem de Marcação de Hipertexto. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2022.

NASCIMENTO, Marcos D. et al. Overcoming Accessibility Barriers for People with Severe Vision Impairment in Web-based Learning Environments: A Literature Review. 2019 **IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**, 2019, pp. 1-8, doi: 10.1109/FIE43999.2019.9028484.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Blindness and vision impairment**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual impairment>>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2022.

RANA, Ahmed; ZINCIR, Ibrahim; BASARICI, Samsun. A proposal for a novel e-Learning system for the visually impaired. **Proceedings of the European Conference on e Learning**, ECEL. 422-426.

SANTOS, Aguinaldo et al. Revisão Bibliográfica Sistemática. In: SANTOS, A. **Seleção do método de pesquisa**: guia para pós-graduandos em design e áreas afins. Curitiba:Insight, 2018.

SAUR-AMARAL, Irina. **Revisão sistemática da literatura**. BUBOK. Lisboa, 2010.

SILVA, Maurício Samy. **Construindo sites com CSS e (X) HTML**: Sites controlados por folhas de estilos em cascata. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

SOUZA, Vinícius Nunes Rocha et al. Estudo comparativo de diretrizes para o desenvolvimento de ícones em GUIs. **Educação gráfica**. Vol. 19, n. 1 (2015), p. 25-43, 2015.

VILLAROUCO, Vilma; FLORES, Angela R. B. Desenhando na escuridão. **InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 10, n. 2, p. 157-175, 2013.

VILLAROUCO, Vilma; ULRICH, Vania Ribas. LEVANDO GEOMETRIA ÀS PESSOAS CEGAS: UM AVA INCLUSIVO. **Revista Brasileira de Tradução Visual - RBTV**, v. 11, p. 1-21, 2012.