

Desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis e digitais para pessoas com baixa visão: um levantamento bibliográfico

Developing accessible, digital teaching resources for people with low vision: a literature survey

Gustavo Hansen, Mariana de Souza Lukasinski, Fernanda Feltrin Tucunduva, Juliana Bueno

acessibilidade, baixa visão, recursos pedagógicos, levantamento bibliográfico

A baixa visão pode ser entendida como uma **condição** visual que necessita passar por um desenvolvimento **adaptativo** a partir da prática pedagógica da estimulação visual, através de um processo sequencial, sistemático e gradativo em Centros de Atendimento Educacional Especializado (CAEEs), fazendo uso de recursos pedagógicos focados para esse tipo de estimulação. O presente estudo faz parte de um projeto de pesquisa que busca desenvolver recursos pedagógicos acessíveis (RPAs) e digitais que auxiliem pessoas com baixa visão no processo de **aprimoramento** de sua eficiência visual. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo discorrer sobre o levantamento bibliográfico de artigos que possuam diretrizes e recomendações acerca de recursos digitais voltados a pessoas com baixa visão. A partir da pesquisa, tabulação e sintetização de resultados, para levantar recomendações acerca de jogos e interfaces gráficas para pessoas com baixa visão, as quais têm por propósito dar subsídio teórico às demais fases da pesquisa.

accessibility, low vision, pedagogical resources, bibliographic survey

Low vision can be understood as a visual impairment that needs to undergo a functional development from the pedagogical practice of visual stimulation, through a sequential, systematic and gradual process in Specialized Education Service Centers (CAEEs), using pedagogical resources focused on this type of stimulation. The present study is part of a research project that seeks to develop accessible pedagogical resources (APRs) and digital resources that help people with low vision in the process of improving their visual efficiency. In this sense, this article aims to discuss the bibliographic survey of articles that have guidelines and recommendations about digital resources aimed at people with low vision. From the research, tabulation and synthesis of results, to raise recommendations about games and graphical interfaces for people with low vision, which have the purpose to give theoretical support to the other phases of the research.

1 Introdução

Dentre os tipos de deficiência, a de maior incidência no mundo e no Brasil é a deficiência visual. No Brasil, atinge 3,5% da população, referente a 6,5 milhões de pessoas (IBGE, 2010). Dentro do espectro da deficiência visual, a baixa visão caracteriza-se com comprometimento da função visual, mas ainda assim possui uma visão útil (Amiralian, 2004).

Anais do 11º CIDI e 11º CONGIC
Ricardo Cunha Lima, Guilherme Ranoya, Fátima Finizola,
Rosângela Vieira de Souza (orgs.)
Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Caruaru | Brasil | 2023
ISBN

Proceedings of the 11th CIDI and 11th CONGIC
Ricardo Cunha Lima, Guilherme Ranoya, Fátima Finizola,
Rosângela Vieira de Souza (orgs.)
Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Caruaru | Brazil | 2023
ISBN

Neste sentido, os Centros de Atendimento Educacional Especializado (CAEEs) trabalham com a estimulação visual de pessoas com baixa visão, pois a falta de intervenção nesse processo pode vir a prejudicar as experiências sensoriomotoras, a manipulação e a exploração dos objetos, ou seja, habilidades que são mediadas pela visão (Gagliardo & Nobre, 2001).

Muitos dos recursos pedagógicos (e.g. pranchas de estimulação e jogos) utilizados nos CAEEs, atualmente, são feitos de maneira artesanal. Uma investigação preliminar (Bueno, Lima, & Antonioli, 2021) apontou que há poucas pesquisas sobre o desenvolvimento destes materiais no âmbito do design da informação, em especial, no contexto digital. Sendo assim, este estudo, que é referente a uma iniciação científica, faz parte de uma pesquisa maior intitulada “Tela Multitoque para Auxílio ao Atendimento Especializado de Pessoas com Baixa Visão: uma experiência centrada no humano”, a qual pretende desenvolver recursos pedagógicos acessíveis (RPAs) em contexto digital para pessoas com baixa visão.

Nesse contexto, o design da informação desempenha um papel crucial no desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis a pessoas com baixa visão. Ao adotar princípios de design inclusivo, os recursos podem ser criados de maneira a garantir que a informação seja apresentada de forma clara e compreensível, mesmo para aqueles com limitações visuais. Isso envolve, por exemplo, a escolha de fontes legíveis, tamanhos e espaçamento adequado entre elementos textuais e visuais. Além disso, a paleta de cores deve ser cuidadosamente selecionada para garantir contraste suficiente, facilitando a distinção entre diferentes elementos e evitando o cansaço visual (Guimarães, 2020).

A estruturação do conteúdo também desempenha um papel fundamental, pois a informação deve ser organizada de maneira lógica e hierárquica, utilizando enunciados claros e funcionais para segmentar o texto. Além disso, o design responsivo e adaptável é essencial para que os recursos possam ser acessados em uma variedade de dispositivos e tamanhos de tela, permitindo que os indivíduos com baixa visão escolham a forma mais conveniente de interagir com o conteúdo.

Isto posto, este artigo irá discorrer a respeito de uma Revisão de Literatura, a qual consiste em uma busca por fontes e conteúdos acerca de uma temática (UNESP, 2015). Nesta revisão foram levantados artigos em 10 fontes de consulta nacionais e internacionais, principalmente, sobre jogos e interfaces gráficas desenvolvidas para o público com baixa visão.

Vale ressaltar que, conforme Garone e Júnior (2013), o design da informação é um aspecto essencial nos jogos, sobretudo no desenvolvimento de uma interface, pois é capaz de organizar os dados e tornar as informações acessíveis ou não ao público.

Então, os dados foram tabulados e, aqui, serão apresentados o conjunto de 11 artigos selecionados para leitura e, na sequência, as 17 recomendações levantadas a partir dos mesmos.

Este conjunto de recomendações servirá como base, não apenas para as fases subsequentes do projeto de pesquisa, que pretende desenvolver um conjunto de RPAs, mais especificamente, jogos digitais. Bem como poderá contribuir com pesquisadores da área que venham a trabalhar com termos relacionados e destinados a pessoas com baixa visão.

Na sequência, será apresentado o referencial teórico. Depois, a metodologia utilizada e os resultados obtidos. Por fim, traz-se as considerações finais.

2 Referencial teórico

Interfaces acessíveis a baixa visão

Segundo Benyon (2019, p.11, tradução nossa), "a interface para um sistema ou serviço interativo, também chamada de interface do usuário (UI), são todas as partes dos sistemas com as quais as pessoas entram em contato físico, perceptivo e conceitualmente".

Segundo o autor, a parte física diz respeito à interação com o dispositivo por pressionar um botão ou pelo contato com uma tela sensível ao toque, por exemplo. A parte perceptiva relaciona-se aos sentidos, nos âmbitos de visualizar uma tela, ouvir os sons emitidos ou senti-la. Já a parte conceitual, consiste na compreensão por parte do usuário em tentar descobrir o que a interface faz e quais as ações que devem ser feitas para utilizá-la (BENYON, 2019).

Devido às características visuais do indivíduo com baixa visão, este necessita de adaptações específicas principalmente quando se refere ao uso de telas e produtos variados. Assim sendo, um aspecto que deve ser levado em consideração na construção de um projeto, diz respeito à acessibilidade.

Segundo Lidwell, Holden, Butler (2003, p.16) o princípio de acessibilidade sustenta a ideia de que os projetos devem ser utilizados por pessoas de habilidades variadas, sem adaptação ou modificação especial. Considerando as necessidades especiais das pessoas com deficiências, a acessibilidade veio para possibilitar experiências acessíveis ao maior número de pessoas possível.

Dentro do contexto digital, significa que esses indivíduos devem ser capazes de perceber, entender, navegar, interagir e contribuir com ela, de modo igualitário, autônomo e com segurança (Preece, Sharp & Rogers, 2019).

3 Metodologia

A metodologia empregada para a elaboração deste artigo consiste em uma revisão de literatura narrativa. Ela permite construir um referencial teórico acerca de um tema, sem que haja uma metodologia sistemática rígida. Dessa forma, não é necessário que haja um protocolo fixo e a busca exaustiva por fontes de informação, portanto sendo menos abrangente. Assim como, a seleção dos estudos e a interpretação das informações ficam sujeitas a subjetividade do autor, sendo realizada de forma arbitrária (UNESP, 2015).

A revisão foi realizada com o objetivo de encontrar artigos que apresentassem recomendações ou requisitos ligados ao contexto, das atividades que vão a ser produzidas, somando a intenção de utilizar estes dados para gerar um protocolo de análise. Portanto, para

isso, o primeiro passo foi a escolha de fontes de consulta de áreas do design e afins. Foram estas: InfoDesign; ErgoDesign; Scopus; ACM; SBGAMES; Educação Gráfica; Lume; Conjecturas; Educação Especial.

Além destes, utilizou-se a ferramenta de busca Google Acadêmico para a complementação dos resultados. Dentro desses repositórios, foram usadas as seguintes palavras-chaves: Jogos; acessibilidade; recurso pedagógico; *interface*; jogos digitais; baixa visão; cegos; deficiência visual; *visual impairment*; atividades pedagógicas; jogos digitais; *games*; *digital games*; *accessibility*; *low vision*; *blind*; *guidelines*; *diretrizes*; *interface*; multitoque.

Com isso, foram selecionados artigos que apresentassem algumas das palavras-chave no título, desconsiderando aqueles que não se enquadram na área afim. Foram encontrados 86 artigos relacionados ao contexto da pesquisa, e selecionados 11 a partir da leitura do título, resumo e conclusão. Estes foram organizados em ordem crescente de data de publicação (Tabela 1).

Tabela 1 - Artigos selecionados na revisão narrativa

ID	Ano	Título	Autores	Fonte de busca
A1	2013	A study on the accessibility of touch and gesture interaction with senior users through a prototype game based on the activity of "vindima"	Abrahão, A. L.; Cavalcanti, A.; Pereira, L. L.; Roque, L. G.	SBGames
A2	2013	Guidelines for the Development of Gestural Interface Games for the Older Adults	Martins, V. F.; Kawamoto, A. L. S.; Silva, F. S. C.	SBGames
A3	2017	Mobile Serious Games: An Accessibility Assessment for People with Visual Impairments	Jaramillo, A; Luján, S.	Scopus
A4	2017	Game Accessibility Guidelines for People with Sequelae from Macular Chorioretinitis	Pereira, A. F.; Coutinho, F. R. S.	SBGames
A5	2017	A Serious Game Accessible to People with Visual Impairments	Salvador-Ullauri, L.; Jaramillo-Alcázar, A.; Luján-Mora, S.	ACM
A6	2018	Exploring the Web navigation strategies of people with low vision	Moreno, L.; Valencia, X.; Pérez, J. E.; Arrue, M.	ACM
A7	2019	A Study on Accessibility in Games for the Visually Impaired	Torre, I. D.; Khaliq, I.	ACM
A8	2021	Acessibilidade em Jogos: Um Mapeamento Sistemático	Andrade, L. H. F. B.; Costa, R. M. E. M.; Werneck, V. M. B.	SbGames
A9	2021	Towards accessibility in educational games: a framework for the design team	Cezarotto, M. A.; Chamberlin, B.	Infodesign

A10	2021	Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão	Kulpa, C.; Perry, G.; Amaral, F.	Infodesign
A11	2021	LUSUI: desenvolvimento de lista de verificação de usabilidade para interfaces de smartphone com foco no usuário idoso	Souza, M; Campos, F.	Ergodesign & HCI

4 Resultados

A partir do conjunto de artigos selecionados, foi realizada uma leitura completa de cada artigo e a coleta de recomendações referentes a interfaces e telas digitais para baixa visão, estes dados foram tabulados e agrupados por similaridade. Sendo assim, apresenta-se, na sequência, o conjunto de Recomendações para Interfaces Gráficas para pessoas com Baixa Visão compilado neste estudo.

Tabela 2 - Recomendações para Interfaces Gráficas para pessoas com Baixa Visão.

Recomendação	Autores	Incidência
Utilizar alto contraste entre os elementos, tanto em cor, quanto tamanho.	A2, A3, A4, A8, A9, A10, A11.	7
Distribuir os elementos em pouca quantidade e com espaçamento suficiente para distinção, evitando elementos muito pequenos.	A1, A2, A4, A9, A11.	5
Utilizar fontes fáceis de ler e em tamanho médio/grande.	A1, A4, A6, A10, A11.	5
Permitir a customização da interface (cores, tamanhos, posicionamento).	A4, A5, A7, A11.	4
Utilizar feedback bimodal (visual, áudio, tátil).	A1, A5, A8, A11.	4
Apresentar a informação em mais de uma maneira (cores, ícones, formas, texturas, sons), não se apoiando apenas na diferenciação de cores.	A4, A5, A11.	3
Oferecer tutorial de uso e jogabilidade.	A5, A8, A9.	3
Permitir a customização de fontes (tamanho, estilo e cores).	A4, A5, A7.	3
Permitir customização de cores; oferecer filtros de cores para daltônicos.	A5, A7, A8.	3
Apresentar coerência visual na estrutura da tela, mantendo o mesmo padrão visual.	A6, A11.	2
Apresentar os elementos principais na linha de visão central da tela.	A5, A6.	2
Diferenciar botões e links.	A6, A10.	2
Disponibilizar narração para enunciados e elementos do	A4, A5.	2

menu, permitindo repetição.		
Manter a consistência entre interações gestuais, evitando gestos complexos para tarefas básicas.	A1, A11.	2
Permitir a customização do áudio (controles de volume separados, velocidade da fala).	A4, A11.	2
Permitir a customização da tela (brilho, contraste e zoom) e do cursor.	A4, A11.	2
Utilizar linguagem simples para comandos.	A5, A11.	2

5 Conclusão

Pessoas com baixa visão necessitam passar por um processo de estimulação para o aperfeiçoamento de sua precisão visual, para isso, os Centros de Atendimento Educacional Especializados (CAEEs) dispõem de recursos pedagógicos que auxiliam nessa estimulação, estes, são em suma, feitos de maneira artesanal. Este estudo, que faz parte de um projeto de pesquisa maior, tem por objetivo desenvolver RPAs digitais com o mesmo propósito.

Assim, o estudo contou com um levantamento de artigos, a partir de palavras-chave em repositórios de áreas afins. Ao começar pela leitura dos títulos, resumos e conclusões, os artigos mais pertinentes foram tabulados, o que levou a uma leitura mais detalhada, com o objetivo de extrair as diretrizes e recomendações referente ao escopo do projeto de pesquisa. Sendo assim, chegou-se a um conjunto de 11 artigos base.

Estes dados foram agrupados por similaridade em uma tabela com 17 recomendações, que oferecem diretrizes fundamentais para a construção de recursos pedagógicos acessíveis para pessoas com baixa visão no contexto digital. Posto isto, estas recomendações aqui elencadas têm como objetivo primordial melhorar a experiência educacional e a compreensão do conteúdo por parte desse público, garantindo que eles possam participar plenamente do processo de aprendizagem.

Por fim, os dados levantados neste estudo servirão de base para o desenvolvimento de recursos pedagógicos acessíveis e digitais (jogos) em fases futuras da etapa de implementação do projeto.

Referências

Abrahão, A. L., Cavalcanti, A., Pereira, L. L., & Roque, L. G. (2013). A study on the accessibility of touch and gesture interaction with senior users through a prototype game based on the activity of "vindima". *Proceedings of SBGames*, São Paulo, 211–220.

Andrade, L. H. F. B.; Costa, R. M. E. M.; Werneck, V. M. B. (2021). Acessibilidade em Jogos: Um Mapeamento Sistemático. *Proceeding of SBGames*, Gramado, 1–9.

Benyon, D. (2019). *Designing user experience*. Pearson UK.

Bueno J., Lima, C. R., & Antonioli, K. A. (2021). Público com baixa visão: recomendações

para o desenvolvimento de materiais didáticos. *Anais do 10º CIDI | Congresso Internacional de Design da Informação, edição 2021 e do 10º CONGIC | Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação*. Blucher, 9(1), 617–629.

https://doi.org/10.5151/cidicongic2021-047-355199-CIDI-Educacao_ac.pdf

Cezarotto, M. A., & Chamberlin, B. (2021). Towards accessibility in educational games: a framework for the design team. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, 18(2). <https://doi.org/10.51358/id.v18i2.931>

Gagliardo, H. G. R. G., & Nobre, M. I. R. S. (2001). Intervenção Precoce na Criança com Baixa Visão. *Revista Neurociências*, 9(1), 16–19. <https://doi.org/10.34024/rnc.2001.v9.8928>

Garone, P. M. C., & Júnior, W. P. (2013). O Design da Informação no Design de Jogos: Um estudo de aplicação no desenvolvimento de interfaces. *Proceeding of SBGames*, São Paulo, 96–105.

Guimarães, M. J. S. (2020). Design Inclusivo na Contemporaneidade: diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis a crianças cegas e com baixa visão. [Tese de doutorado não publicada]. Repositório UNESP. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 35-39.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Censo Demográfico 2010: Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência. IBGE.

Recuperado de

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religio_deficiencia.pdf

Jaramillo, A., & Luján, S. (2017). Mobile Serious Games: An Accessibility Assessment for People with Visual Impairments. *Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 1–6.

<https://doi.org/10.1145/3144826.3145416>

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>

Martins, V. F.; Kawamoto, A. L. S.; & Silva, F. S. C. (2013). Guidelines for the Development of Gestural Interface Games for the Older Adults. *Proceeding of SBGames*, São Paulo, 45–53.

Moreno, L., Valencia, X., Pérez, J. E., & Arrue, M. (2018). Exploring the Web navigation strategies of people with low vision. *Proceedings of the 9th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3233824.3233845>

Pereira, A. F.; & Coutinho, F. R. S. (2017). Game Accessibility Guidelines for People with Sequelae from Macular Chorioretinitis. *Proceeding of SBGames*, Curitiba, 553–560.

Preece, J.; Sharp, H.; Rogers, Y. (2019). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. 5.ed. Indianapolis: Editora John Wiley & Sons.

Salvador-Ullauri, L., Jaramillo-Alcázar, A., & Luján-Mora, S. (2017). A Serious Game Accessible to People with Visual Impairments. *Proceedings of the 9th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, 84–88.

<https://doi.org/10.1145/3175536.3175576>

Souza, M., & Campos, F. (2021). LUSUI: DESENVOLVIMENTO DE LISTA DE VERIFICAÇÃO DE USABILIDADE PARA INTERFACES DE SMARTPHONE COM FOCO NO USUÁRIO IDOSO. *Ergodesign & HCI*, 9(1), 112-129. 10.22570/ergodesignhci.v9i1.1566

Torre, I. D., & Khaliq, I. (2019). A Study on Accessibility in Games for the Visually Impaired. *Proceedings of the 5th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good (GoodTechs '19)*, 84–88. <https://doi.org/10.1145/3342428.3342682>

Sobre o(a/s) autor(a/es)

Gustavo Hansen, Graduando, UFPR, Brasil <gh.gustavohansen@gmail.com>

Mariana de Souza Lukasinski, Graduanda, UFPR, Brasil <marianalukasinski@gmail.com>

Fernanda Feltrin Tucunduva, Graduanda, UFPR, Brasil <fernandafeltrint@gmail.com>

Juliana Bueno, Dra., UFPR, Brasil <julianabueno.ufpr@gmail.com>