
DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES VOLTADAS A PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS

DEVELOPING INTERFACES FOR PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENTS

Ana Gabrielle Kataoka¹

Tania Camila Kochmansky Goulart²

RESUMO

Esse artigo tem como tema abordar as metodologias utilizadas para o desenvolvimento de interfaces para pessoas com deficiências visuais, discutindo a importância de projetar interfaces adequadas às necessidades dessas pessoas, bem como adaptar-se às tecnologias assistivas presentes no cotidiano, que ajudam diariamente essas pessoas a superar as barreiras tecnológicas. Para o desenvolvimento desse projeto foi realizada uma busca por artigos científicos e livros, através de uma *string* de busca por, design, interfaces, tecnologias assistivas, deficiência visual, design centrado no usuário e *affordance*, realizando uma revisão da literatura, excluindo aqueles que não estavam relacionados diretamente com o objetivo do estudo e por fim efetuando uma leitura criteriosa. Enfatizando a criação interfaces adaptadas às necessidades do usuário e das tecnologias assistivas utilizadas por eles, com objetivo de abordar a importância do design centrado no usuário, princípios de interação humano-computador (IHC) e aplicação de diretrizes do W3C na criação de interfaces acessíveis para pessoas com deficiência visual.

Palavras-chave: ciência da computação; design; interface; tecnologias assistivas; deficiências visuais.

ABSTRACT

The theme of this article is to address the methodologies used to develop interfaces for people with visual impairments, discussing the importance of designing interfaces suited to the needs of these people, as well as adapting to the assistive technologies present in everyday life, which help these people overcome technological barriers on a daily basis. In order to develop this project, a search was carried out for scientific articles and books, using a string search for design, interfaces, assistive technologies, visual impairment, user-centered design and affordance, carrying out a literature review, excluding those that were not directly related to the objective of the study and finally carrying out a careful reading. Emphasizing the creation of interfaces adapted to the needs of the user and the assistive technologies used by them, with the aim of addressing the importance of user-centered design, Human-Computer Interaction

¹ Discente do Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

² Docente do Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

(HCI) principles and the application of W3C guidelines in the creation of accessible interfaces for people with visual impairments.

Keywords: computer science; design; interface; assistive technologies; visual impairments.

INTRODUÇÃO

As interfaces desempenham um papel central na interação humano-computador, de como interagimos com a tecnologia em nosso cotidiano. Nesse contexto, esse artigo visa trazer fatores que facilitem a inclusão de pessoas com deficiências visuais apresentando metodologias de desenvolvimento de interfaces web e mobile, para ajudar essas pessoas a superar essas barreiras tecnológicas favorecendo na sua autonomia (Borges, 2015).

Com isso, abordaremos uma discussão de como os métodos para a criação de interfaces estão relacionados, correlacionado o estudo de affordance e as tecnologias assistivas mais presentes. Esse contexto têm sido cada vez mais estudados na área de IHC com o objetivo de tornar a tecnologia mais acessível para pessoas com deficiências visuais. Estudos recentes têm apontado que a abordagem do Design Centrado no Usuário, uma estrutura de processo em que se tem o usuário como centro do processo, é fundamental para o design de interfaces acessíveis. Sendo assim é necessário levar em consideração as necessidades e habilidades dos usuários, além do contexto de uso dessas ferramentas e as limitações tecnológicas.

No uso de tecnologias de comunicação, o conceito de affordance tem ganhado popularidade na pesquisa em comunicação. Um dos principais aspectos abordados nesse contexto é a necessidade de as interfaces fornecerem pistas visuais ou táteis, conhecidas como affordances, para facilitar a interação com o sistema. Por exemplo, essas pistas podem ser visuais, como o uso de cores e formas específicas para indicar botões e campos de preenchimento, ou táteis, como o uso de vibrações para fornecer feedback tátil (Luther; Tiberius; Brem, 2020).

A abordagem metodológica realizada para o desenvolvimento deste trabalho foi uma revisão da literatura, possibilitando a realização de uma revisão ampla dos estudos anteriores relevantes sobre o tema em análise. Para a pesquisa foi selecionado uma string de busca relacionada ao design, interfaces, tecnologias

assistivas, deficiência visual, design centrado no usuário e affordance, com o objetivo de retratar a importância de projetar interfaces adequadas às necessidades dessas pessoas e adaptar-se às tecnologias assistivas presentes no cotidiano.

Para filtragem das pesquisas que não atendiam o objetivo do projeto o critério de exclusão foram de estudos que não estavam relacionados a interfaces ou tecnologias assistivas. Esperando-se que este artigo possa contribuir para uma maior visibilidade das interfaces para pessoas com necessidades especiais, de forma a promover a inclusão e a acessibilidade de pessoas com deficiência visual nessa era digital.

INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

O campo associado da interação humano-computador (IHC) começou na década de 1950 com a elaboração de convenções e regras para interfaces de usuário interativas (Luther; Tiberius; Brem, 2020). A IHC é uma disciplina que tem como foco o estudo da interação entre humanos e sistemas computacionais. Ela abrange a concepção, desenvolvimento e avaliação de interfaces, considerando as necessidades, características e capacidades dos usuários. De acordo com Sesso (2018) a IHC visa criar interfaces intuitivas, agradáveis e eficientes, com base em princípios como o design centrado no usuário, affordance e acessibilidade.

De acordo com Hewett *et al.* (1992), a IHC abrange a análise dos seguintes tópicos, a natureza da interação, o contexto de uso, as características humanas, a arquitetura de sistemas computacionais e o processo de desenvolvimento de interfaces. Ainda no visor dos autores, a investigação da natureza da interação, a IHC busca compreender os resultados e os efeitos dessa interação entre a pessoa e a máquina, analisando como os usuários interagem com os sistemas, antecipar seus comportamentos e necessidades, e prever os possíveis resultados dessa interação.

No contexto de uso, outro aspecto fundamental da IHC, ele investiga como fatores culturais, sociais e organizacionais influenciam a interação, de forma que compreendendo o contexto em que o sistema será utilizado permite projetar interfaces que sejam adequadas e relevantes para os usuários, levando em consideração suas necessidades, expectativas e valores.

As características humanas também são consideradas na IHC para aproveitar as capacidades e limitações dos usuários. Isso envolve o estudo das habilidades físicas, cognitivas e perceptivas dos usuários, bem como suas preferências e experiências prévias, permitindo projetar interfaces intuitivas, eficientes e que proporcionem uma boa experiência ao usuário. Também é analisado a arquitetura de sistemas computacionais, em que busca-se projetar interfaces que sejam agradáveis e facilitem a interação do usuário com o sistema, levando em conta a organização das informações, a disposição dos elementos na tela e a usabilidade do sistema (Silva; Barbosa, 2010).

Por fim, o processo de desenvolvimento, que engloba a investigação de métodos, ferramentas e técnicas para projetar e construir interfaces eficazes, de tal modo que permite compreender as melhores práticas de desenvolvimento e utilizar abordagens iterativas e centradas no usuário contribuindo para a criação de interfaces que atendam às necessidades e expectativas dos usuários.

AFFORDANCE

10

A teoria da affordance, proposta por James J. Gibson (1986), é um conceito fundamental na IHC, em que, refere-se às propriedades perceptíveis de um objeto e o ambiente que sugerem como ele pode ser usado. As affordances são sinais visuais ou perceptíveis que indicam a funcionalidade ou interação possível com um objeto. Para Gibson (1983) no contexto da IHC, as affordances são utilizadas para projetar interfaces intuitivas, permitindo que os usuários identifiquem facilmente como interagir com elementos e realizem ações desejadas.

Prado (2019) apresenta a ideia de affordance para aplicação no design de interfaces de sistemas computacionais, tem o intuito de torná-las mais fáceis de aprender e usar, um exemplo seria, o padrão de um botão que através da sensação de relevo na tela indicaria ao usuário que ali pode ser clicado.

Já Ishii e Ullmer (1997) evidenciam a aplicação de affordances para o desenvolvimento de interfaces tangíveis. Pode ser percebido que, a adoção de objetos físicos na interação com o objeto, enriquece as affordances do sistema, permitindo assim, que o usuário utilize uma maior variedade de sentidos, sensações e

habilidades do que seria possível em um display gráfico, aproveitando ao máximo todas as percepções tornando a usabilidade melhor ao usuário.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

De acordo com a pesquisa de Façanha (2011) a Tecnologia Assistiva (TA) é uma área de conhecimento que busca promover a independência, a qualidade de vida e trazer inclusão social para pessoas com deficiências ou limitações funcionais. Elas tem como objetivo ampliar as habilidades funcionais aproveitando ao máximo seus talentos e movimentos voluntários.

Um conceito fundamental nesse contexto é o desenho universal, que consiste em conceber produtos, meios de comunicação e ambientes de forma a serem utilizados por todas as pessoas, pelo maior tempo possível, sem a necessidade de adaptação por parte do usuário. Visando assim garantir a acessibilidade e a igualdade de oportunidades para todos, independentemente de suas habilidades ou limitações (Façanha *et al.*, 2011).

11

Bersch (2017) explica que os recursos de Tecnologia Assistiva (TA) destinados a pessoas com deficiência devem ser organizados e adaptados de acordo com as Necessidades Educacionais Especiais (NEE) de cada indivíduo. Na IHC, o desenvolvimento de tecnologias assistivas é fundamental para garantir a inclusão e acessibilidade, em que cada setor apresenta elementos que direcionam para uma respectiva funcionalidade.

Bersch (2017) apresenta os elementos técnicos da esfera da comunicação pertinentes a este estudo incluem: sistemas de comunicação com e sem apoio; produção de voz gravada e sintetizada; técnicas de leitura e escrita; amplificadores de voz; dispositivos ópticos auxiliares; acesso ao computador/interfaces com usuários; teclados alternativos (expandidos, reduzidos); teclados e emuladores de teclados; computadores equipados com leitores de tela e síntese de voz; dispositivos com saída em Braille; software especializado, entre outros.

DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO

O design centrado no usuário é uma abordagem que busca criar interfaces, artefatos, produtos e serviços que sejam aplicáveis, apropriados e acessíveis a um amplo espectro de usuários. Esse processo abrange não apenas a criação, mas também a fase de pesquisa, onde os usuários são orientados de maneira construtiva para fornecer as informações necessárias ao desenvolvimento do produto (Szabluk *et al.*, 2019).

Trata-se de uma abordagem que coloca as necessidades dos usuários no centro do processo do desenvolvimento da interface (Ritter; Baxter; Churchill, 2014). Essa abordagem envolve a compreensão dos usuários por meio de pesquisas, como entrevistas e observações, a criação de personas ou perfis de usuário e protótipos para testes. Com base nesse conhecimento, os designers podem criar interfaces que sejam intuitivas, fáceis de usar e atendam às necessidades específicas de cada usuário.

Segundo Norman (2013) essa abordagem é realizada de forma iterativa, caracterizado por quatro etapas a geração, no qual é buscado o máximo de ideias possíveis para solucionar o problema, seguido pela prototipação, onde busca-se construir um protótipo rápido e barato do conceito elaborado anteriormente, a etapa de teste e observação, onde o mesmo é avaliado e testado.

Um ponto de extrema importância desse processo a ser examinado consiste no alinhamento entre os designers, engenheiros e desenvolvedores desde a fase inicial do projeto, visando a integração harmoniosa das experiências do usuário com as interações tecnológicas a serem desenvolvidas. Essa colaboração inicial e contínua tem como objetivo garantir a sinergia entre diversas disciplinas, propiciando a elaboração de soluções que atendam de maneira mais efetiva às necessidades e expectativas dos usuários (Szabluk *et al.*, 2019).

W3C

O World Wide Web Consortium (W3C) é uma organização reconhecida por desenvolver documentações relacionadas às especificações de tecnologias

desenvolvidas para a Web, incluindo CSS, XHTML, HTML e outras, com a finalidade de estabelecer padrões web (ERCIM, 2011). Em conformidade com as diretrizes do W3C, o conceito de design web universalmente acessível assegura a transformação e execução de conteúdo de maneira compreensível e navegável, independentemente de existir qualquer impedimento. De acordo com essas diretrizes, uma boa acessibilidade implica o acesso completo ao conteúdo, mesmo diante de restrições sensoriais.

No contexto da acessibilidade web para pessoas com deficiência visual concentra-se na importância da correta inclusão de cabeçalhos, marcas de seção, inclusão de legendas adequadas para imagens, rótulos em controles de formulário, no aspecto de hiperlinks, destaca a necessidade de fornecer descrições claras e significativas e descrições para assegurar a acessibilidade em páginas web. Pacheco (2018) destaca também a necessidade de organizar os cabeçalhos em diferentes níveis, proporcionando uma melhor orientação para os leitores de tela e o uso de marcas de seção específicas, como <header>, <nav>, <section>, <aside>, e <footer>, para diferentes tipos de conteúdo.

13

As orientações para acessibilidade do conteúdo do W3C detalham como tornar o conteúdo web acessível a pessoas com deficiências, promovendo, assim, uma maior acessibilidade para todos os usuários. O documento WCAG apresenta 14 recomendações categorizadas em três níveis de prioridade, os quais, por sua vez, são associados a 64 pontos de verificação. Essas recomendações visam orientar a construção de websites e interfaces digitais que sejam acessíveis a qualquer indivíduo.

METODOLOGIA

Para realizar a pesquisa sobre as características de desenvolvimento de interfaces voltadas a pessoas com deficiência visual, foi adotado um revisão da literatura, que se consiste em uma análise abrangente dos estudos conduzidos em um tópico de pesquisa específico, com o propósito de identificar as evidências existentes relacionadas ao tópico de desenvolvimento de interfaces voltadas a pessoas com deficiências visuais e categorizar as pesquisas associadas.

A pesquisa por estudos relevantes foi realizada por meio da utilização de uma string de busca apropriada para o tema de pesquisa, baseando-se nos termos e conceitos-chave relacionados ao desenvolvimento de interfaces voltadas a pessoas com deficiência visual. Foram consultadas bases de dados científicas como IEEE Xplore, Springer e Google Acadêmico, levando em conta pesquisas relacionadas a design, interfaces, tecnologias assistivas, deficiência visual, design centrado no usuário e affordance.

A escolha das strings de busca específicas foi orientada pela necessidade de direcionar a pesquisa para o desenvolvimento de interfaces voltadas a pessoas com deficiência visual. A seleção dos termos e conceitos-chave, como "deficiência visual", "design centrado no usuário", "tecnologias assistivas", "interfaces", "affordance", e "desenvolvimento", teve como objetivo garantir que a pesquisa abrangesse uma gama ampla de tópicos relacionados a esse tema.

Essa abordagem permitiu a identificação de estudos que abordassem tanto aspectos tecnológicos quanto de usabilidade, refletindo a necessidade premente de se aprofundar no desenvolvimento de interfaces adequadas para atender às demandas específicas das pessoas com deficiência visual. A escolha dessas strings de busca, buscou assim, concentrar o foco da pesquisa nos elementos essenciais para o desenvolvimento de interfaces acessíveis e inclusivas.

Para a fase subsequente da pesquisa, cinco artigos foram selecionados após uma leitura superficial, para análise detalhada. A análise incluiu a revisão sistemática do conteúdo, a avaliação das metodologias utilizadas, a identificação de melhores práticas e a análise de resultados, a fim de extrair informações valiosas relacionadas ao desenvolvimento de interfaces para pessoas com deficiência visual.

O Quadro 1 a seguir apresenta os artigos selecionados para análise e construção deste artigo.

Quadro 1 – Quadro com os artigos escolhidos

Artigo	Autor
INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR: CONSTRUÇÃO DE SITES COM ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	(PALUDO, 2015)
DESENVOLVIMENTO DE INTERFACE GRÁFICA ACESSÍVEL PARA DEFICIENTES VISUAIS NO AVEA MOODLE	(DALCIN, 2014)
PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL ACESSÍVEL A SURDOS E PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	(BELARMINO et al., 2019)
ESTUDO DE INTERFACES ACESSÍVEIS PARA USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM DISPOSITIVOS MÓVEIS TOUCH SCREEN	(FAÇANHA et al., 2011)
UMA METODOLOGIA PARA O PROJETO DE INTERFACES HOMEM-MÁQUINA ORIENTADO A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL, NO CONTEXTO DE AMBIENTES DOMÓTICOS	(CORRÊA, 2016)

Fonte: As autoras

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa e análise abordadas neste artigo visam não apenas a compreensão aprofundada dos desafios inerentes a esse desenvolvimento, mas também a identificação de estratégias e melhores práticas que promovam a criação de interfaces acessíveis.

Conforme Paludo (2015) aponta na criação de páginas Web, para pessoas com baixa visão ou cegas, faz-se o uso das técnicas de acessibilidade web e estudo de conceitos da IHC, que consistem no aumento e diminuição da fonte, contraste de cores, para que o leitor de tela consiga interpretar o conteúdo apresentado e que possa ser acessado via teclado. O site do projeto em questão, foi desenvolvido para apresentação das informações sobre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Foram levados em consideração os padrões de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, e as diretrizes propostas pela W3C (World Wide Web Consortium).

Durante o desenvolvimento do site, foram identificados diversos requisitos funcionais que descrevem as funções necessárias para que haja funcionamento do

site e os requisitos não funcionais, que consistem nas restrições de desempenho do site, além dos critérios ergonômicos levantados, assegurando que a interface seja altamente responsiva às ações dos usuários garantindo que sempre forneça os resultados desejados de forma eficiente e intuitiva.

Figura 1 – Tela inicial do site



Fonte: Paludo (2015)

As imagens dentro do site possuíam uma funcionalidade para expandir as imagens para uma melhor visualização, com recurso para aumento ou redução do tamanho da fonte, por meio de uma lista de itens criada, cada item no menu recebe um link que abre sua página.

Foi abordado durante o trabalho a importância de tecnologias assistivas, como os leitores de tela, que para deficientes visuais ao acessar qualquer página web. Além disso, foram utilizados para teste os leitores Jaws, que interage com o sistema operacional do Windows, permitindo que usuários com deficiência visual utilizem o computador por meio de dispositivos como mouse, teclado e teclas de atalho, além de possibilitar configurações de idioma e o Dosvox, que é uma interface de síntese de voz que viabiliza o uso de computadores por pessoas com deficiências visuais,

oferecendo recursos que incluem a utilização de editores de texto, navegadores e jogos.

No entanto, ao realizar testes com esses leitores, ficou evidente que ainda há espaço para melhorias substanciais. Os testes revelaram desafios significativos na fluidez da leitura, com uma notável pausa na apresentação do conteúdo, o que aponta para a necessidade de aprimoramentos adicionais no contexto da acessibilidade para pessoas com deficiência visual.

Já a pesquisa realizada por Dalcin (2014), foram efetuadas análises por alunos que possuíam algum tipo de deficiência visual para análise da interface gráfica desenvolvida no AVEA Moodle, um software gratuito de código aberto, no qual seu ambiente pode ser configurado de acordo com as características dos usuários, destinado para processos educativos.

No trabalho basearam-se também em padrões do W3C, atribuindo um desenho universal das interfaces, tornando-as mais agradáveis, com foco na objetividade das páginas trazendo páginas menos visuais e mais textuais possíveis, trazendo uma melhor interação dos usuários. Para garantir a acessibilidade foram realizados testes com leitores de tela que evidenciaram a necessidade de adaptações e melhorias no que diz respeito à acessibilidade visual das opções disponíveis no ambiente.

A proposta de Belarmino *et al.* (2019) também aborda a utilização de método de desenvolvimento, com prototipação e testes para o planejamento e desenvolvimento do jogo educacional "Expedição Antártica", que incluiu os seguintes passos.

Pré-produção: que envolvia a definição de conceitos, requisitos do jogo e planejamento do projeto, onde também foram levantados requisitos técnicos, requisitos arquiteturais e de acessibilidade;

Produção: nessa etapa foi desenvolvido um protótipo de missão do jogo que seria avaliado por pessoas com deficiência;

Testes: na etapa de testes, realizou-se a criação de um protocolo de usabilidade adaptado a partir de protocolos existentes, que incluía a observação dos usuários realizando tarefas específicas, aplicação de questionários e discussões em grupo para identificar melhorias no jogo;

Finalização: para a etapa de finalização foi utilizada a avaliação da etapa anterior e realizada sua revisão para trazer os aprendizados do projeto para o desenvolvimento de jogos acessíveis, com base nas sugestões e feedback dos avaliadores;

Ressalta-se aqui a importância de compreender as necessidades e expectativas das pessoas com deficiência visual durante o desenvolvimento de uma interface touch screen acessível. No artigo de Façanha *et al.* (2011) o autor descreve o desenvolvimento com a realização de reuniões de brainstorming com os desenvolvedores, e uma prototipação interativa com a participação ativa de deficientes visuais, promovendo um ciclo constante de feedback com os usuários finais (Façanha *et al.*, 2011).

Para Mayra e Corrêa (2017), em seu trabalho desenvolvendo aplicação móvel para Android de automação residencial com acessibilidade, é salientado a importância da realização de pré-testes, observação direta e coleta de dados por meio de questionários para desenvolver tabelas de análise, para orientar as necessidades encontradas, junto com a criação de personas de acordo com o grupo de usuário destinado, podendo se basear o desenvolvimento da interface.

Foi implementado da mesma forma as normas e diretrizes do W3C e por fim, foram realizados testes com três deficientes visuais totais e três usuários sem deficiência, para avaliar o que poderia ser melhorado, suas dificuldades e sugestões, o protótipo foi desenvolvido no Justinmind, a Figura 2 mostra a simulação da interface elaborada.

Figura 2 – Simulação da interface



Fonte: Corrêa (2016)

Em síntese, os estudos e pesquisas citados enfatizam a importância do design centrado no usuário e da aplicação de princípios de interação humano-computador na criação de interfaces acessíveis, especialmente para pessoas portadoras de deficiência visual. Destacam-se a necessidade de ser considerado tanto as técnicas de acessibilidade, como aquelas sugeridas pelo W3C, quanto a prototipação, testes e a obtenção de feedback direto dos usuários finais. No entanto, os testes com leitores de tela também revelaram desafios que indicam a contínua necessidade de melhorias na interação deles com as telas desenvolvidas.

A próxima parte explorará as conclusões deste estudo, ressaltando a relevância de discutir as metodologias empregadas no desenvolvimento de interfaces destinadas a pessoas com deficiência visual.

CONCLUSÃO

Ao longo deste artigo científico, exploramos as diversas dimensões envolvidas no planejamento e na criação de interfaces acessíveis, com foco específico nas necessidades das pessoas com deficiência visual. Durante nosso levantamento, abordamos questões fundamentais, como adaptações às tecnologias assistivas, a consideração de diretrizes de acessibilidade reconhecidas, como as propostas pela W3C e a importância da usabilidade em interfaces para pessoas com deficiência visual. Além disso, enfatizamos a necessidade de testes e avaliações contínuas para garantir que as interfaces atendam às expectativas e necessidades dos usuários finais.

A pesquisa em questão se concentrou na minuciosa análise de cinco artigos que salienta a respeito do desenvolvimento de interfaces web e para dispositivos móveis, ressaltando a presença dos princípios de interação humano-computador, para trazer uma interface mais agradável e acessível. Além de adaptar as telas com as tecnologias assistivas comumente utilizadas, como leitores de tela, como parte integrante do processo de desenvolvimento.

Tornou-se evidente a importância da condução de testes envolvendo os usuários finais, com fase de prototipação das aplicações e a coleta criteriosa de requisitos para o desenvolvimento. De forma que abordam de forma evidente o Design

Centrado no Usuário, envolvendo a coleta de feedback dos usuários, a criação de personas, a prototipação iterativa e a constante interação com os usuários para garantir que o resultado final seja intuitivo, útil e agradável de usar.

Em última análise, como trabalho futuro, planeja-se estender a pesquisa e coleta de dados para o desenvolvimento de interfaces destinadas a pessoas com outras deficiências físicas. Isso incluirá a obtenção de amostras mais representativas e uma análise comparativa, dos processos e metodologias para a criação de interfaces, com objetivo de proporcionar maior facilidade e acessibilidade a todos os casos de deficiência.

REFERÊNCIAS

- BELARMINO, G. D. *et al.* Planejamento e desenvolvimento de um jogo educacional acessível a surdos e pessoas com deficiência visual. *In: WORKSHOP DO NÚCLEO ESTRATÉGICO DE UNIVERSOS VIRTUAIS, ENTRETENIMENTO E MOBILIDADE (Workshop@ NUVEM)*, 3., 2019, Santo André. **Anais [...]**. Santo André: [s.n.], 2019. p. 1–4.

20

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: [s.n.], 2017.

BORGES, A.; VANZIN, T. A tecnologia assistiva na perspectiva de pessoas com deficiência visual. *In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENETS HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM*, 7., 2015, São Luís. **Anais [...]**. São Luís: Conahpa, 2015.

CORRÊA, M. B. **Uma metodologia para o projeto de interfaces homem-máquina orientado a pessoas com deficiência visual, no contexto de ambientes domóticos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Sistemas Mecatrônicos) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

DALCIN, E. Desenvolvimento de interface gráfica acessível para deficientes visuais no aave moodle. *In: ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE E CONGRESSO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE*. 2014. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 3, n. 1.

ERCIM, K. **Missão do W3C**. 2011. Disponível em: <https://www.w3c.br/Sobre/MissaoW3C>. Acesso em: 18 out. 2023.

FAÇANHA, A. R. *et al.* Estudo de interfaces acessíveis para usuários com deficiência visual em dispositivos móveis touch screen. *In: Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE 2011)*, 16., 2011, Santiago Chile. **Anais [...]**. Santiago Chile, 2011.

GIBSON, J. **The senses considered as perceptual systems revised.** [S.l.]: Bloomsbury Academic, 1983.

HEWETT, T. T. **Acm sigchi curricula for human-computer interaction.** Association for Computing Machinery, jan 1992.

ISHII, H.; ULLMER, B. Tangible bits. ACM, mar 1997. LUTHER, L.; TIBERIUS, V.; BREM, A. User experience (ux) in business, management, and psychology: A bibliometric mapping of the current state of research. **Multimodal Technologies and Interaction**, v. 4, 2020.

NORMAN, D. **The Design Of Everyday Things.** [S.l.]: Basic Books, 2013.

PACHECO, A. B. D. S. D. S. Padrões de navegabilidade w3c e acessibilidade na web sob a perspectiva pessoal de um cego. *In: COMPUTER ON THE BEACH*, 2018. **Anais [...]** 2018.

PALUDO, A. P. H. **Interação humano-computador: construção de sites com acessibilidade para pessoas com deficiência visual.** Trabalho de Diplomação (Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

PRADO, A. B. Uma revisão bibliográfica exploratória sobre affordances e normas sociais. *In: IADIS IBERO AMERICAN ON APPLIED COMPUTING*, 2019. **Proceedings [...]**. Lisboa: CIAWI CIACA, 2019.

21

RITTER, F. E.; BAXTER, G. D.; CHURCHILL, E. F. **Foundations for Designing User-Centered Systems: What System Designers Need to Know about People.** 2014th. ed. [S.l.]: Springer, 2014.

RODRIGUES, B. **Guia de boas práticas para acessibilidade de interfaces digitais para Usuários daltônicos.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Design) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SESSO, B. **Design centrado no usuário no desenvolvimento de software.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, B. S. da; BARBOSA, S. D. J. **Interação Humano-Computador.** [S.l.: s.n.], 2010.

SZABLUK, D. *et al.* Design de experiências aplicado à pesquisa: um método exploratório de pesquisa centrada no usuário. **HFD**, v.8, n.15, p. 98-113, mar 2019 2019.