

GT-8 – Informação e Tecnologia

ISSN 2177-3688

**O PAPEL DO ARQUITETO DA INFORMAÇÃO NA PROMOÇÃO DE ACESSIBILIDADE *WEB*
MÓVEL PARA USUÁRIOS COM CEGUEIRA**

**THE ROLE OF THE INFORMATION ARCHITECT IN PROMOTING MOBILE WEB ACCESSIBILITY
FOR BLINDING USERS**

Levi Cadmiel Amaral da Costa - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Marckson Roberto Ferreira de Sousa - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Vanessa Claudia Alves Ferreira - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Samyr Santos Delfino - Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Edilson Leite da Silva - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: A *web* se configura como ambiente usufruído diariamente para fins de criação, compartilhamento, busca e uso da informação, sendo frequentemente acessada por meio dos dispositivos móveis. Entretanto, por vezes, ambientes da *web* móvel são desenvolvidos sem que haja uma preocupação voltada às pessoas com deficiência, ocasionando a exclusão digital desses sujeitos. Nesse contexto, o arquiteto da informação se caracteriza como profissional que pode atuar para adequar ambientes informacionais digitais de maneira a torná-los acessíveis às pessoas com deficiência, dentre as quais se inserem os sujeitos cegos. Assim, esta pesquisa objetiva refletir sobre o papel do profissional da Arquitetura da Informação na contribuição de acessibilidade *web* móvel no contexto dos usuários com cegueira. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória, descritiva e bibliográfica, que busca relacionar as barreiras de acessibilidade *web* móvel ao papel do arquiteto da informação. Foram identificadas 12 barreiras: excesso de conteúdo, conteúdos incompatíveis, excesso de menus, excesso de entradas de texto, excesso de elementos visuais, elementos visuais sem textos que os descrevam, conteúdos inesperados, *links* de direcionamento sem a solicitação do usuário, *links* quebrados, velocidade lenta, telas menores e exigência de conhecimento prévio. Conclui-se que o arquiteto da informação contribui no desenvolvimento de ambientes *web* móveis inclusivos aos usuários cegos, ao assumir responsabilidade social e desenvolver práticas referentes à seleção, organização de conteúdo acessível e conscientização dos demais profissionais que atuam nos projetos de *websites*.

Palavras-chave: arquitetura da informação; acessibilidade *web* móvel; usuários cegos.

Abstract: The web is an environment used daily for the purposes of creating, sharing, searching and using information, and is frequently accessed through mobile devices. However, sometimes mobile web environments are developed without concern for people with disabilities, leading to the digital exclusion of these subjects. In this context, the information architect is characterized as a professional who can act to adapt digital information environments so that they are accessible to people with disabilities, among which blind subjects are included. Thus, this research aims to reflect on the role of the Information Architecture professional in contributing to mobile web accessibility in the context of users with blindness. This is a qualitative, exploratory, descriptive and bibliographical research, which seeks to relate mobile web accessibility barriers to the role of the information architect. 12 barriers were identified: too much content, incompatible contents, too many menus, too many text entries,

too many visual elements, visual elements without texts that describe them, unexpected contents, directing links without the user's request, broken links, slow speed, smaller screens and prior knowledge requirement. It is concluded that the information architect contributes to the development of inclusive mobile web environments for blind users, by assuming social responsibility and developing practices related to the selection, organization of accessible content, and awareness of other professionals who work in website projects.

Keywords: information architecture; mobile web accessibility; blind users.

1 INTRODUÇÃO

Atreladas aos avanços tecnológicos, surgem novas formas associadas à produção, compartilhamento e recuperação da informação em ambientes digitais. Portanto, a *web* se caracteriza como um grande repositório de informações, e os dispositivos móveis também servem como exemplo desses avanços, pois, por meio desses aparelhos, os sujeitos sociais podem desempenhar práticas informacionais o tempo todo e a partir de qualquer lugar.

Assim sendo, há a necessidade de se desenvolver tecnologias que ampliem o acesso à *web* móvel para pessoas com cegueira, a fim de democratizar o espaço da *web*. Nesse sentido, foram criados, para os dispositivos móveis, funções e aplicativos de acessibilidade, como o *VoiceOver* e o *TalkBack*, que são leitores de tela que descrevem informações presentes no sistema por meio de áudio, favorecendo que pessoas cegas tenham acesso ao conteúdo da *web* por via dos dispositivos móveis (MACHADO; MACHADO; CONFORTO, 2014).

Não obstante, alguns grupos de usuários podem ser excluídos nesses ambientes quando não são desenvolvidos considerando-se as necessidades informacionais e de interação desses usuários. Dentre esses grupos, podem ser mencionadas as pessoas com deficiência, que geralmente não usufruem dos benefícios de uma sociedade altamente influenciada por fatores tecnológicos, levando em consideração que, muitas vezes, ambientes informacionais digitais são elaborados sem a adoção adequada de aspectos de acessibilidade.

Pesquisas científicas desenvolvidas no âmbito da Ciência da Informação (CI) têm evidenciado que, tanto na utilização da *web*, quanto na dos dispositivos móveis, os usuários com cegueira, por exemplo, têm se deparado com inúmeras barreiras de acesso à informação (COSTA *et al.* 2019; COSTA; SOUSA, 2020; GUIMARÃES, 2016; LAZZARIN, 2014). Nesta pesquisa, consideramos que o arquiteto da informação pode contribuir para reverter

esse quadro de inacessibilidade, pois ele pode atuar por meio de práticas de criação de ambientes informacionais adequados às necessidades de pessoas com deficiência.

Assim, consideramos a relevância de ser elaborada uma Arquitetura da Informação (AI) que seja acessível à população que possui deficiência, levando-se em consideração que essas pessoas, em seus processos interativos informacionais, possuirão necessidades distintas, que devem ser consideradas e supridas para que esses usuários tenham boas experiências em contatos com a informação disponibilizada em ambientes tecnológicos.

Os arquitetos da informação são profissionais cuja missão ou filosofia é identificar informações consideradas complexas e transmiti-las para um público-alvo da forma mais simples possível. Em outras palavras, esse profissional atua de modo a fazer com que o conteúdo disponível em ambientes de informação se torne claro e, dessa forma, de fácil compreensão para aqueles se interessem (WURMAN, 1997).

Em relação aos usuários cegos, por exemplo, pesquisas têm demonstrado que, em função de fatores como a complexidade das páginas, bem como as exigências de que esses usuários realizem grandes esforços cognitivos, as pessoas com cegueira, em comparação com aquelas que possuem visão, podem demorar cerca de seis vezes mais tempo para desempenhar uma atividade em um *website* (GUNTJO, 2016). Já os dispositivos móveis, segundo Façanha (2012), são caracterizados com excesso de elementos visuais e ausência de relevo que viabilize exploração tátil, dificultando as boas experiências no que diz respeito à utilização da tecnologia móvel para fins de interação com a *web* no contexto dos usuários cegos. Considerando esses pontos, a presente investigação tem por objetivo refletir sobre o papel do profissional da AI na contribuição de acessibilidade *web* móvel no contexto dos usuários com cegueira.

A realização desta pesquisa estimula o fortalecimento das discussões referentes à elaboração de uma AI que seja acessível à parcela da sociedade que possui cegueira. Além disso, as reflexões que aqui são realizadas poderão ser utilizadas como consulta aos projetistas da *web*, que podem, a partir de pesquisas como esta, se tornarem conhecedores dos requisitos relacionados à interação dos usuários cegos em ambientes informacionais móveis. Assim, a relevância social desta investigação justifica a sua elaboração.

2 DISCUTINDO SOBRE ACESSIBILIDADE: QUESTÕES ENVOLTAS À WEB E AOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

De forma geral, a acessibilidade pode ser compreendida enquanto a garantia do acesso que torna possível que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida participem de atividades relacionadas ao usufruto da informação, de produtos, de serviços e/ou ambientes. Algo é considerado acessível quando pode ser utilizado por qualquer pessoa, independentemente de suas condições físicas (ROCHA; ALVES; DUARTE, 2011).

No contexto da *web*, Nicácio (2010, p. 22) afirma: “Web acessível é a representação de uma Web ideal, onde todas as pessoas teriam acesso ao seu conteúdo”. Ainda sobre o conceito de acessibilidade na *web*, o *World Wide Web Consortium* (W3C) (2013) afirma que esse tipo de acessibilidade só ocorre quando qualquer sujeito consegue alcançar, perceber, entender, interagir e utilizar os conteúdos que são compartilhados no ambiente da *web*, mesmo quando se trata de pessoa com deficiência, ou ainda se o usuário utiliza aparelhos móveis para interação com páginas *web*.

Um dos documentos elaborados pelo W3C foi o *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). De acordo com o que se apresenta no WCAG, para que a acessibilidade na *web* seja aplicada, faz-se necessário observar quatro princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto (W3C, 2008). No Quadro 1, esses princípios são descritos.

Quadro 1 – Princípios do WCAG

Princípio	Descrição
Perceptível	O conteúdo deve ser perceptível. Em outras palavras, para que o usuário tenha uma boa experiência, faz-se necessário que ele consiga perceber as informações e componentes de interface do <i>website</i> com o qual está interagindo.
Operável	Para que o <i>website</i> seja considerado acessível, os seus componentes de interface e de navegação devem ser elaborados de forma que se caracterizem como operáveis.
Compreensível	As operações de interface, assim como as informações disponibilizadas no <i>website</i> , devem ser disponibilizadas de forma compreensível ao usuário, para garantia de acessibilidade na <i>web</i> .
Robusto	Os conteúdos disponibilizados no <i>website</i> devem ser robustos. Para tanto, faz-se necessário que esses conteúdos possam ser interpretados por uma série de agentes de usuários, inclusive no que diz respeito aos recursos tecnológicos de acessibilidade que os usuários utilizam para poder interagir com <i>websites</i> .

Fonte: W3C (2008, *online*, tradução nossa)

De acordo com o que afirma o W3C (2013), é válido ressaltar que, para que a acessibilidade na *web* seja alcançada, os princípios e recomendações envoltos a ela devem, também, ser aplicados no contexto dos dispositivos móveis. Para Oliveira e Silva Neto (2019), torna-se urgente a aplicação de aspectos de acessibilidade *web* no contexto dos ambientes proporcionados pela tecnologia móvel, levando em consideração que o fluxo de informações disponibilizado na *web* é enorme e pode ser acessado por esses dispositivos.

Não obstante, a aplicação dos aspectos de acessibilidade especificamente no contexto dos dispositivos móveis torna-se um desafio. Sobre isso, Quispe (2018) reflete que muitas das funções elaboradas para o usufruto da *web* foram desenvolvidas considerando-se apenas a utilização dos dispositivos *desktops*, não levando-se em consideração o acesso à *web* por outras vias. Essa questão atrapalha a aplicação de acessibilidade móvel, pois:

[...] no momento em que o usuário for utilizar qualquer serviço em algum dispositivo móvel, podem ocorrer algumas complicações como, a falta de acessibilidade e provavelmente uma má usabilidade, tornando assim, uma experiência insatisfatória para os usuários de dispositivos móveis. Entende-se que a acessibilidade deve existir a todos, especialmente quando se refere ao tratamento de usuários que tem algum tipo de deficiência. Desta maneira, ao relacionar aplicações *web* móvel a dispositivo móvel, este apenas será acessível quando a aplicação móvel não impossibilitar seus usuários de utilizá-la em seus respectivos dispositivos (QUISPE, 2018, p. 21).

Pode-se definir a acessibilidade *web* móvel como as iniciativas que visam incluir os usuários, apesar das deficiências ou limitações que, porventura, eles venham a possuir, proporcionando acesso aos ambientes da *web* por meio da tecnologia móvel. Assim, a acessibilidade *web* no espaço móvel proporciona que a *web* e os dispositivos móveis transformem-se, cada vez mais, em ambientes inclusivos (OLIVEIRA; SILVA NETO, 2019).

Vale ressaltar que esse tipo de acessibilidade só é assegurado por meio das ferramentas de acessibilidade móvel, que, de acordo com Damaceno, Braga e Mena-Chalco (2018), trata-se de recursos tecnológicos que tornam acessível a utilização dos dispositivos móveis no contexto das pessoas com deficiência. Os referidos autores exemplificam essas ferramentas com os leitores de tela, as lentes de aumento e as telas de alto contraste.

Em função das especificidades dos dispositivos móveis, a aplicação de aspectos de acessibilidade nesses aparelhos torna-se um desafio maior em comparação à acessibilidade *web* em dispositivos convencionais. As dificuldades da pessoa com deficiência na utilização desses dispositivos podem compreender: maior dificuldade em relação às digitações de texto, telas em menor tamanho, transferências de dados baseadas em custo, velocidade mais lenta de processamento e navegação dificultosa (SANTANA *et al.*, 2012). Apesar dessas barreiras que caracterizam a acessibilidade *web* móvel enquanto algo complexo e desafiador, é importante ressaltar o quão necessárias e urgentes são as atividades referentes à promoção de inclusão dos usuários com deficiência na *web* móvel. Sobre isso, o W3C (2013) discorre que a acessibilidade na *web* só se concretiza de fato quando qualquer pessoa tem acesso aos conteúdos disponíveis na *web* a partir de qualquer recurso tecnológico.

3 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

As pesquisas associadas à AI têm o seu início a partir da década de 1960 (OLIVEIRA, 2014; RESMINI; ROSATI, 2011). Esses estudos refletem sobre as questões referentes ao acesso, compreensão, recuperação, encontrabilidade, apropriação e uso informacional (CAMARGO; VIDOTTI, 2011; OLIVEIRA; VIDOTTI; PINTO, 2015; ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015; SOUSA, 2012; WURMAN, 2005).

A obra intitulada “Ansiedade de Informação” descreve o arquiteto da informação como profissional que, em função da explosão de dados, seria responsável por tornar a informação compreensível. Assim, o arquiteto da informação facilita a vida dos usuários por meio de práticas que transformam de dados em informação compreensível (WURMAN, 2005).

Rosenfeld, Morville e Arango (2015) refletem sobre AI, abordando-a no contexto da *web* e para além desta. Nesse sentido, os autores sintetizam a definição desse tipo de arquitetura através de uma correlação com o *design* e a relevância de serem disponibilizadas informações de forma simples e compreensível. Assim, para os referidos autores:

Arquitetura da Informação (AI) é uma disciplina de design focada em tornar as informações 'localizáveis' e compreensíveis. Dessa forma, a AI é excepcionalmente adequada para enfrentar esses desafios relacionados à informação. A AI nos permite pensar sobre os problemas através de duas perspectivas importantes: que os produtos e serviços de informação são percebidos pelas pessoas como lugares feitos de informação, e que esses ambientes de informação podem ser organizados visando o aperfeiçoamento da encontrabilidade e compreensibilidade (ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015, p. 1, tradução nossa).

O termo “Arquitetura da Informação” pode ser usado para descrever as estruturas de um determinado sistema, verificando de que modo as informações são agrupadas, bem como os meios de navegação e as terminologias que estão relacionadas a esse sistema. Nas bibliografias, é comum notar uma associação entre os termos “*web*” e “Arquitetura da Informação”, como consequência da relevância associada aos estudos que refletem sobre os ambientes informacionais e a *web* (BARKER, 2005 *apud* GUIMARÃES; SOUSA, 2016).

Os autores Rosenfeld, Morville e Arango (2015, p. 24, tradução nossa) conceituaram a AI para a *web* relacionando-a a quatro aspectos, a saber:

- Projeto estrutural de ambientes de informação compartilhada;
- A combinação de sistemas de organização, rotulagem, pesquisa e navegação em ecossistemas digitais, físicos e transversais;

- A arte e a ciência de dar forma a produtos de informação e experiências para apoiar a usabilidade, encontrabilidade e compreensão;
- Uma disciplina emergente e uma comunidade de práticas focadas em trazer princípios de *design* e arquitetura para o ambiente digital.

Sobre os quatro sistemas da AI, vale, ainda, ressaltar o que cada um significa e suas contribuições para uma boa estrutura de ambientes informacionais. No Quadro 2, a partir das ideias de Sousa (2012), esses sistemas e suas respectivas descrições são apresentadas.

Quadro 2 – Sistemas da Arquitetura da Informação

Sistema	Descrição
Sistema de organização	Sistema relacionado ao agrupamento e à categorização de todo o conteúdo informacional do ambiente.
Sistema de navegação	Sistema relacionado às formas de navegar e de mover-se pelo espaço informacional e hipertextual.
Sistema de rotulagem	Sistema que determina as maneiras como a informação será representada e apresentada, definindo cada um dos elementos de informação.
Sistema de busca	Sistema que determina as possíveis perguntas que os usuários podem fazer e as possíveis respostas para essas perguntas, podendo ser utilizado também para fins de navegação no <i>website</i> .

Fonte: Adaptado de Sousa (2012)

A partir do que é exposto no Quadro 2, percebe-se que os processos referentes à arquitetura de um ambiente informacional são complexos, pois abrangem organização do conteúdo disponível no ambiente, reflexões sobre como o usuário navegará pelo ambiente, maneiras de representar o conteúdo por meio de rótulos e disponibilização de mecanismos que forneçam, aos usuários, formas de buscar por conteúdos que sejam do seu interesse.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Do ponto de vista da abordagem, esta pesquisa se classifica enquanto qualitativa. Na investigação qualitativa, de acordo com o que pontua Malhotra (2006), o pesquisador usufrui de uma metodologia investigativa que se caracteriza enquanto exploratória e não estruturada, trabalhando a partir de amostras pequenas que possibilitem a percepção, assim como a compreensão do objeto que está sendo investigado.

No que diz respeito aos objetivos propostos, esta investigação se caracteriza enquanto uma pesquisa exploratória e descritiva. De acordo com o que menciona Gonsalves (2003, p. 65), a investigação exploratória é “aquela que se caracteriza pelo desenvolvimento e esclarecimento de ideias, com objetivo de oferecer uma visão panorâmica, uma primeira aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado”. A pesquisa se caracteriza

enquanto exploratória na perspectiva de que busca explorar os problemas de acessibilidade móvel e identificar de que modo a AI poderia contribuir na resolução desses problemas.

Já a pesquisa descritiva se caracteriza enquanto um tipo de investigação na qual o pesquisador tem por objetivo identificar e classificar possíveis relações entre variáveis, ou ainda descobrir as características de um determinado fenômeno, grupo ou sujeito social (FARIAS, ARRUDA, 2015; RICHARDSON, 2012). Nesse sentido, esta investigação se classifica enquanto descritiva na perspectiva de que se busca identificar e descrever possíveis relações entre os problemas de acessibilidade *web* móvel e a AI.

No que tange aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa se caracteriza, ainda, como bibliográfica. Nesse tipo de investigação, o pesquisador tem por finalidade entrar em contato com materiais já publicados sobre um determinado tema abordado na literatura científica. Essas publicações podem incluir monografias, dissertações, teses, periódicos, dentre outros meios de publicação (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Noutro ponto, as estratégias de busca compreenderam pesquisas avançadas no *Google Acadêmico*, por meio da solicitação de recuperação de pesquisas nas quais estivessem presentes a ocorrência dos termos “acessibilidade *web*” AND “dispositivos móveis” AND “cegos”. A estratégia baseia-se na intenção de serem recuperados estudos pelos quais fosse viável a identificação de barreiras de acessibilidade *web* móvel no contexto das pessoas cegas.

Os critérios de seleção foram os seguintes: **a) Estudos publicados entre 2011 e 2023:** esse recorte temporal foi determinado na intenção de se verificar quais são as atuais barreiras de acessibilidade com as quais usuários cegos se deparam nos processos de interação com a *web* por meio dos aparelhos e tecnologias móveis. Tal verificação ocorreu, justamente, por meio do levantamento bibliográfico dos estudos selecionados para análise; **b) Estudo em acesso aberto:** foram selecionados apenas os estudos que estavam disponibilizados no *Google Acadêmico* em formato de acesso aberto; **c) Estudo em formato completo:** foram selecionados apenas os estudos indexados em formato completo, sendo descartados os resultados limitados às citações e resumos; **d) Leitura dos resumos dos estudos:** por fim, os resumos dos estudos recuperados no *Google Acadêmico* foram lidos, de modo a selecionar aqueles que de fato abordaram a temática de interesse desta pesquisa.

5 O PAPEL DO ARQUITETO DA INFORMAÇÃO NA ACESSIBILIDADE *WEB* MÓVEL

A partir da análise da literatura, foi possível verificar a existência de 12 problemas de acessibilidade *web* móvel. Esses problemas são os seguintes: excesso de conteúdos, conteúdos incompatíveis, excesso de menus, excesso de entradas de texto, excesso de elementos visuais, elementos visuais sem textos que os descrevam, conteúdos inesperados, *links* de direcionamento sem a solicitação do usuário, *links* quebrados, velocidade lenta, telas menores e exigência de conhecimento prévio.

Para Santana *et al.* (2012), um dos problemas enfrentados por usuários cegos em seus processos interativos com a *web* móvel está associado ao **excesso de conteúdos** disponibilizados nos *websites*. Segundo os autores, isso acarreta sobrecargas de informações e conteúdos apresentados aos usuários com deficiências. Sousa (2012), ao refletir sobre os sistemas da AI, discorre sobre o sistema de organização, ou seja, aquele que diz respeito ao agrupamento e seleção de conteúdo.

Assim, podemos concluir que cabe ao arquiteto da informação estabelecer o conteúdo necessário, de forma simples e resumida e apresentando ao usuário somente as informações relevantes para ele. Entendemos, dessa forma, que o processo de organização do ambiente *web*, realizado por um arquiteto da informação, evitará a sobrecarga de conteúdo. Portanto, recomendamos aos profissionais da AI realizarem pesquisas prévias sobre os principais conteúdos que são de interesse do público-alvo, para seleção das informações e conteúdos que serão, de fato, apresentados. Neste contexto, portanto, vale ressaltar a Experiência do Usuário enquanto área que proporciona contribuições no sentido de coletar impressões dos sujeitos que usarão e/ou usam a interface de determinado ambiente.

Outro problema identificado nos estudos selecionados está relacionado aos **conteúdos incompatíveis**. De acordo com Santana *et al.* (2012), nem todos os conteúdos que são apresentados de forma correta nos dispositivos convencionais são reproduzidos com a mesma eficácia nos dispositivos móveis. Nessa mesma perspectiva, os autores Guimarães e Sousa (2016) refletem que as propriedades dos conteúdos a serem disponibilizados devem ser consideradas no projeto de uma arquitetura informacional eficaz.

Na intenção de evitar esse problema, sugerimos ao arquiteto da informação estabelecer um padrão de conteúdos que seja compatível com todos os dispositivos possíveis a serem utilizados para fins de interação. Essa verificação deve considerar

estruturas, formatos, metadados, volume informacional, bem como qualquer aspecto que comprometa a compatibilidade entre os conteúdos apresentados e os dispositivos móveis, de modo que seja garantido, aos usuários cegos, o real acesso aos conteúdos.

O terceiro problema está associado ao **excesso de menus** que pode existir em ambientes *web*. Nos dispositivos móveis, conforme ressaltado no estudo desenvolvido pelos autores Santana *et al.* (2012), isso compromete a acessibilidade *web*, pois os conteúdos do *website* ficam “muito para baixo”.

Para evitar esse problema, o arquiteto da informação pode realizar o projeto do *website* reduzindo, o quanto possível, a quantidade de menus. Além de levar em consideração o número de menus, esse profissional também deve elaborar menus simples, de modo que os usuários cegos consigam compreender cada um dos elementos componentes dos menus, escolhendo a opção que de fato é relevante para o seu contexto de interação.

O quarto problema é o **excesso de entradas de texto**. Num projeto de arquitetura que contemple a acessibilidade *web* móvel para usuários cegos, deve-se considerar, como mencionado por Costa e Sousa (2020), que pessoas com cegueira têm dificuldade de digitação de texto na utilização dos dispositivos móveis.

Assim, para evitar esse problema relacionado às entradas de texto, no projeto de um *website*, o arquiteto da informação pode minimizar, o quanto possível, a utilização de entradas. Outra opção seria a aplicação de recursos tecnológicos que permitam aos usuários cegos preencher os espaços dessas entradas por meio de comando de voz.

O quinto e o sexto problemas estão relacionados aos elementos visuais: **excesso de elementos visuais** — mencionado por Costa e Sousa (2020) e por Campos (2023) — e **elementos visuais sem textos que os descrevam** — mencionado por Costa *et al.* (2019), Silva Neto *et al.* (2021) e Nakano (2022). Essas questões são barreiras de acessibilidade, considerando que os usuários cegos têm acesso aos conteúdos por meio de leitores de tela, que fazem a leitura dos textos que são apresentados aos usuários.

Um *website* que possui muitos elementos visuais, ou que os apresenta sem descritores, não compartilha o valor informacional de um elemento visual ao usuário cego. Assim, para evitar esse tipo de problema, o arquiteto da informação pode desenvolver o projeto objetivando um ponto de equilíbrio no que tange à quantidade de elementos visuais do *website*, além de fornecer, para todos estes, textos que os descrevam.

O sétimo problema de acessibilidade *web* móvel diz respeito aos **conteúdos inesperados** que são apresentados aos usuários no decorrer de seus processos de interação com a *web*. Esses conteúdos podem ser exemplificados com janelas que se abrem inesperadamente, apresentando informações ou publicidade. Essas janelas podem dificultar a navegação de usuários cegos, ou causar-lhes frustração quando apresentam informações sem vínculo à finalidade de interação desses usuários (RIBEIRO, 2017). Portanto, na elaboração do projeto do *website*, consideramos que o arquiteto da informação pode delimitar estratégias que eliminem a ocorrência desses conteúdos inesperados. Essa questão deve ser considerada principalmente quando se trata da interação dos usuários por meio dos dispositivos móveis, considerando o pequeno tamanho de tela desses dispositivos.

O oitavo problema relaciona-se aos **links de direcionamento sem a solicitação do usuário**. Isso ocorre quando, sem que o usuário solicite, há um redirecionamento para outra página *web* (RIBEIRO, 2017).

Quaisquer que sejam os conteúdos da página à qual o usuário foi direcionado, isso lhe causa confusão. Assim, o arquiteto da informação pode desenvolver o projeto evitando a inclusão desses *links*, de modo que o usuário cego possa interagir apenas com o conteúdo do *website* ou ser direcionado para outra página apenas quando solicitar seu redirecionamento.

Conforme mencionado por Costa e Sousa (2020), o nono problema ocorre em função dos **links quebrados** que possam existir no *website* (esses são *links* a partir dos quais o servidor de navegação não consegue encontrar a página ou apresenta a informação “a página não existe”). A ocorrência desses *links* pode atrapalhar ou frustrar o usuário cego que tenta acessar algum *link* inutilizável compartilhado no *website*.

Assim, o projeto de *AI* de um *website* deve evitar a existência desses *links*, de modo que o usuário não seja redirecionado para páginas inexistentes ou não encontradas. Além disso, há a necessidade de os projetistas da *web* verificarem continuamente se os *links* compartilhados ainda se encontram em funcionamento, de forma a evitar a existência de *links* quebrados que possam proporcionar uma má experiência de interação aos usuários.

O 10º problema relaciona-se à **velocidade lenta** associada aos dispositivos móveis. Conforme mencionado por Costa *et al.* (2019), em comparação aos computadores convencionais, os dispositivos móveis geralmente demoram mais tempo para realizar o carregamento do *website*. Dessa forma, quanto mais conteúdo é compartilhado num determinado *website*, mais ele demorará a carregar num dispositivo móvel.

Assim sendo, essa barreira de acessibilidade *web* móvel está associada à de excesso de conteúdos. Portanto, como já mencionado, cabe ao arquiteto da informação organizar o ambiente *web* somente com as informações e conteúdos relevantes ao usuário, colaborando para que seja evitado o excesso de conteúdo, bem como aumentando a velocidade de reprodução do *website* nos dispositivos móveis.

O 11º problema está associado às **telas menores** dos dispositivos móveis em comparação às telas dos *desktops*. Esse problema foi identificado nas menções realizadas nas pesquisas desenvolvidas por Santana *et al.* (2012) e Costa *et al.* (2019).

Em outras palavras, ao desenvolver o projeto de um *website*, o arquiteto da informação deve considerar que o conteúdo a ser compartilhado deve ser organizado de modo que fique harmonizado às telas de computadores, dispositivos móveis, bem como a todo e qualquer dispositivo pelo qual os usuários venham a usufruir com a finalidade de interagir com a *web*. Assim sendo, ressaltamos a relevância de se considerar os distintos recursos existentes que os usuários podem utilizar para fins de interação com a *web*.

Por fim, o 12º problema está relacionado à **exigência do conhecimento prévio**. Conforme evidenciado na pesquisa de Silva Neto (2021), muitas pessoas com deficiência têm dificuldades de interagir com *websites* por meio de dispositivos móveis quando não têm uma noção prévia de como o *website* funciona.

Vale ressaltar que o arquiteto da informação pode assumir uma responsabilidade social no que diz respeito ao desenvolvimento de ambientes *web* móveis compreensíveis e que possam ser utilizados de forma simplificada, sem que haja a exigência de muito esforço ou conhecimento prévio aos usuários com deficiência. Para que isso seja alcançado, recomendamos o constante contato com usuários cegos, de modo que os profissionais responsáveis por projetar ambientes desenvolva-os de maneira democrática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada na presente pesquisa, foi possível verificar barreiras de acessibilidade com as quais usuários cegos se deparam ao tentarem interagir com a *web* por via dos recursos tecnológicos móveis. Essas barreiras, como pode ser percebido na análise e discussão dos resultados, estão associadas a uma série de aspectos que compreendem: a organização dos conteúdos dos *websites* e como eles são reproduzidos nos dispositivos móveis; características dos dispositivos móveis (como tamanho de tela e dificuldade de

digitação de texto); nível de conhecimento e familiaridade dos usuários cegos em relação à tecnologia móvel; dentre outras questões que se caracterizam enquanto desafios à aplicação de acessibilidade no contexto da tecnologia móvel e da interação das pessoas com cegueira.

Percebeu-se, ainda, que, para tornar possível que o usuário cego tenha boas experiências de interação com a *web* por meio dos dispositivos móveis, faz-se necessária a elaboração de um projeto de AI acessível a esse tipo de usuário. Portanto, pode-se concluir que o arquiteto da informação pode assumir uma responsabilidade social, contribuindo na elaboração de ambientes informacionais móveis que contemplem as necessidades de interação das pessoas com deficiência e, no caso do foco desta investigação, do usuário cego.

Esses profissionais podem favorecer esse tipo de inclusão realizando desde a seleção de conteúdos informacionais acessíveis e simplificados, até a conscientização de todos os demais profissionais envolvidos no projeto de desenvolvimento de ambientes *web*, considerando não apenas as interações realizadas por meio de computadores de mesa, mas também as tecnologias móveis.

Para pesquisas posteriores, sugere-se a aplicação de estudos junto ao usuário cego, realizando testes de acessibilidade por meio de tarefas realizadas através dos dispositivos móveis. Assim, a aplicação dos testes, por exemplo, poderá comprovar, na prática, as 12 barreiras identificadas, assim como possam ser identificadas novas barreiras, ou, ainda, perceba-se a superação de algum problema de acessibilidade discutido na presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, L. S. A. VIDOTTI, S. A. B. G. **Arquitetura da Informação**: uma abordagem prática para o tratamento de conteúdo e interface em ambientes informacionais digitais. LTC: Rio de Janeiro, 2011.
- CAMPOS, S. R. **Acessibilidade web**: metodologia de diagnóstico e implementação de sites acessíveis. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2023.
- COSTA, L. C. A. *et al.* Acessibilidade em dispositivos móveis: exame em websites do e-commerce. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 20., 2019, Florianópolis. **Anais** [...] Florianópolis: UFSC, 2019. p. 1-8.
- COSTA, L. C. A.; SOUSA, M. R. F. Acessibilidade web móvel para usuários cegos: checklist para websites do comércio eletrônico. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, João Pessoa, v. 15, n. 3, p. 68-76, 2020.

DAMACENO, R. J. P.; BRAGA, J. C.; MENA-CHALCO, J. P. Mobile device accessibility for the visually impaired: problems mapping and recommendations. **Universal Access in the Information Society**, [S.l.].v. 17, n. 2, p. 421–435, 2018.

FAÇANHA, A. R. **Uma proposta para acessibilidade visual e tátil em dispositivos touchscreen**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2012.

FARIAS, M.; ARRUDA, E. **Planejamento da pesquisa científica**. São Paulo: Atlas, 2015.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação científica**. Campinas: Alínea, 2003.

GUIMARÃES, Í. J. B. **Acessibilidade em websites de comércio eletrônico: avaliação através da interação com usuários cegos**. 2016. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

GUIMARÃES, Í. J. B.; SOUSA, M. R. F. de. Reflexões sobre Arquitetura da Informação para dispositivos móveis. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 267–288, 2016.

GUNTIJO, M. R. **Avaliação de Usabilidade de Usuários Cegos e Videntes no Design Responsivo e Não-Responsivo na Web**. Dissertação (Mestrado em Computação) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

LAZZARIN, F. A. **De olho no OPAC da biblioteca universitária: avaliação sobre e-acessibilidade e arquitetura da informação para Web com a interação de usuários cegos**. 2014. 225 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

MACHADO, D. R.; MACHADO, R. P.; CONFORTO, D. Dispositivos móveis e usuários cegos: recomendações de acessibilidade em discussão. **Nuevas Ideas em Informática Educativa TISE**, [S.l.], 2014.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

NAKANO, N. Acessibilidade Web no Ensino a Distância na Ciência da Informação: uma revisão sistemática da literatura brasileira na Brapci. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 11, p. 1-13, 2022.

NICÁCIO, J. M. **Técnicas de Acessibilidade: Criando uma Web para Todos**. Maceió: Ed. Edufal, 2010.

OLIVEIRA, C. B.; SILVA NETO, P. C. Acessibilidade web em dispositivos móveis: uma proposta de métrica para desenvolvimento de conteúdo web móvel acessível a deficientes visuais. **Profiscientia**, Cuiabá, n. 13, p. 08-24, 2019.

OLIVEIRA, H. P. C. **Arquitetura da Informação Pervasiva**: contribuições conceituais. 2014. 203 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2013.

OLIVEIRA, H. P. C.; VIDOTTI, S. A. B. G.; PINTO, V. B. **Arquitetura da informação pervasiva**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUISPE, F. E. M. **Uma contribuição aos padrões de acessibilidade do governo eletrônico brasileiro**: priorização de recomendações para aplicações móveis. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

RESMINI, A.; ROSATI, L. **Pervasive information architecture**: designing cross-channel user experiences. Elsevier, 2011.

RIBEIRO, S. A. B. **Sugestões para o desenvolvimento de jogos digitais inclusivos a usuários cegos**. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2017.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2012.

ROCHA, J. A. P.; ALVES, C. D.; DUARTE, A. B. S. E-acessibilidade e usuários da informação com deficiência. **Informação Social**, Brasília, DF, v. 5, n. 1, p. 78-91, 2011.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. **Information Architecture for web and beyond**. 5. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2015.

SANTANA, C. S. F. *et al.* Aplicando traços de acessibilidade e usabilidade web móvel na Universidade Federal de Sergipe: respeito à cidadania e à inclusão digital. **Revista Geintec**, São Cristóvão, v. 2, n. 5, p. 445-464, 2012.

SILVA NETO, N. G. *et al.* Acessibilidade em dispositivos móveis: uma análise sob a perspectiva das pesquisas em interação humano computador no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.4, p. 34137-34150, 2021.

SOUSA, M. R. F. O acesso a informações e a contribuição da arquitetura da informação, usabilidade e acessibilidade. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 22, 2012.

W3C. **Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0**. 2008.

W3C. **Cartilha de Acessibilidade na Web**. 2013.

WURMAN, R. S. **Information Architects**. New York: Graphis Inc., 1997.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de Informação 2**. São Paulo: Editora de Cultura, 2005.