

ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO E DEFICIÊNCIA VISUAL USANDO O MÉTODO UX

ACCESSIBILITY FOR PEOPLE WITH LOW VISION AND VISUAL IMPAIRMENTS USING THE UX METHOD

Daniele F. Z. Garbim¹, Glória C. R. Dias², Emerson A. Mouco Junior³

¹Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo – Fatec Jales, daniele.garbim@fatec.sp.gov.br

²Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo – Fatec Jales, gloria.dias@fatec.sp.gov.br

³Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo – Fatec Jales, emerson.mouco@fatec.sp.gov.br

Informação e Comunicação Subárea: Tecnologia da Informação

RESUMO

A atualidade tem sido marcada pela ampla discussão a respeito da acessibilidade, dado à alta prevalência de deficiência visual no Brasil. De acordo com dados do Ministério da Educação e Cultura (MEC, 2017), aproximadamente 18,6% da população brasileira é acometida de deficiência visual total; porém, estudos da BigDataCorp, de 2020, revelam que somente 0,89% dos sites nacionais foram aprovados nos testes de acessibilidade para pessoas com deficiência visual (NIC.BR, 2021). Nesse cenário, é fundamental analisar as dificuldades enfrentadas por esse público na utilização dos programas on-line e propor soluções para tais problemáticas. Para tanto, o objetivo geral deste estudo é viabilizar diretrizes, por meio da abordagem *UX Design*, que tornem os *websites* mais inclusivos, intuitivos e acessíveis aos usuários com deficiência visual e baixa visão. Sendo assim, foi realizada uma pesquisa com portadores de deficiência visual na região de Jales e Fernandópolis através da plataforma *Forms*. Os dados indicam que, com a implementação do método *UX* no *website* criado, os recursos de acessibilidade foram atendidos, tornando a experiência do usuário mais agradável e inclusiva.

Palavras-chave: acessibilidade; deficiência visual; *UX Design*.

ABSTRACT

There has been a lot of discussion about accessibility in recent times, given the high prevalence of visual impairment in Brazil. According to IBGE data, around 35.5 million Brazilians have some form of visual impairment, which is equivalent to a worrying 18.6 per cent of the population. Therefore, it is worth highlighting that the Brazilian Law (Law no. 13.146, art. 63) of 2015 makes it compulsory to include accessibility features on websites. However, studies by BigDataCorp in 2020 reveal that only 0.89% of national websites have passed accessibility tests for people with visual impairments, which means that less than 1% are compliant with the rules. In this scenario, it is therefore essential to analyse the difficulties faced by this audience when using online programmes and propose solutions to these problems. It is clear that with the advance of technology it is possible to present methods that provide a better user experience, regardless of their limitations. Therefore, in order to obtain precise information on the improvements that need to be implemented on digital platforms that are not included in the accessibility guidelines, a survey will be carried out with visually impaired people in the Jales and Fernandópolis region, using the Forms platform. Based on this data, solutions will be presented, such as the implementation of the UX method, aimed at improving accessibility and the user experience.

Keywords: accessibility; visual impairment; technology; UX.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço tecnológico tem proporcionado a muitas pessoas um aumento considerável de acesso ao mundo digital; no entanto, para outros indivíduos, esse acesso pode apresentar algumas barreiras como, por exemplo, questões atinentes à acessibilidade. De acordo com o Ministério da Educação e Cultura (MEC, 2017), aproximadamente 18,6% da população brasileira é acometida de deficiência visual total, o que implica na urgência da acessibilidade digital em *websites*; porém, com base nos estudos da BigDataCorp, de 2020, somente 0,89% dos sites nacionais foram aprovados nos testes de acessibilidade para pessoas com deficiência visual (NIC.BR, 2021). A nível global, segundo Ventura (2022), cerca de 21 milhões de sítios eletrônicos não possuem diretrizes que geram acessibilidade aos usuários, impedindo muitas pessoas de realizarem suas atividades com eficiência.

Nesse sentido, o papel do programador *web*, visando diminuir a exclusão de deficientes oculares no mundo digital, é incluir métodos que tornem a experiência do usuário acessível e agradável (Locaweb, 2019). Para tanto, a implementação de técnicas de *UX Design* (*User Experience Design*) faz com que haja melhoria na acessibilidade para deficientes visuais ao criar experiências inclusivas, centradas no usuário e em suas necessidades, preferências e habilidades individuais. Na realidade, a aplicação dessas técnicas proporciona a inclusão para todos os usuários, independentemente, de suas limitações físicas ou visuais.

É de extrema importância, portanto, que pessoas com deficiência visual e baixa visão tenham acesso a sites e sistemas construídos sob essa ótica para que as atividades de seu cotidiano sejam exercidas de forma natural.

Diante disso, o objetivo geral do artigo é viabilizar diretrizes que tornem os *websites* mais inclusivos por meio da abordagem *UX Design*, oferecendo, dessa forma, uma experiência mais acessível, mais simples e mais agradável aos usuários com deficiência visual e baixa visão para que consigam realizar suas atividades de modo autônomo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFICIÊNCIA VISUAL

O Núcleo de Educação Especial (2018) destaca que a oftalmologia utiliza duas escalas para identificar deficiências visuais: acuidade visual e campo de visão. A acuidade visual, baseado em Seif (2021), refere-se à capacidade do olho de perceber objetos com detalhes e nitidez; ao passo que o campo de visão está relacionado à extensão da área visualizável.

Conforme o Instituto Paranaense de Cegos (IPC, 2023), a deficiência visual é caracterizada pela perda ou limitação irreversível da capacidade visual em ambos os olhos, sem perspectiva de melhoria por meio de tratamentos médicos, cirurgias ou auxílios visuais, como lentes e óculos. Na área médica, essa condição abrange desde a cegueira total, comumente denominada "visão zero," até a visão subnormal. O Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO, 2022) destaca que a deficiência visual moderada ou grave está em um estado intermediário entre a visão normal e a cegueira total.

Nesse contexto, a cegueira total ocorre quando uma pessoa perde completamente a capacidade de enxergar, o que implica na ausência de qualquer percepção de luz. Segundo o Hospital dos Olhos Barueri (2020), a amaurose, equivalente à cegueira total, pode estar presente desde o nascimento ou pode ser adquirida ao longo da vida. As doenças congênitas, as lesões oculares graves, as doenças degenerativas e as infecções são alguns fatores que contribuem para tal condição.

Já a deficiência visual parcial, também conhecida como baixa visão ou visão subnormal, caracteriza-se por uma significativa perda da capacidade visual, geralmente, abaixo de 20% em

ambos os olhos, com a preservação de certa funcionalidade visual (IORJ, 2023). A visão subnormal é observada, sobretudo, em idosos, podendo ser congênita ou adquirida ao longo do tempo. Segundo a Sociedade Brasileira de Glaucoma (SBG, 2020), algumas causas que levam a essa condição são inflamação da retina e da coroide (devido à toxoplasmose), glaucoma congênito, cataratas congênitas, diabetes, descolamento de retina e traumas oculares.

A visão monocular, por sua vez, refere-se à capacidade de enxergar com apenas um dos olhos, mas não caracteriza, necessariamente, a perda completa de visão do outro olho. Isso pode resultar em dificuldades na percepção de profundidade (visão tridimensional) e na redução da visão periférica, limitando a pessoa em diversas atividades (Mazzui, 2021). Recentemente, há uma mudança legal em relação à visão monocular por intermédio da Lei 14.126/21 (Brasil, 2021), a qual passa a assegurar aos indivíduos com visão unilateral os mesmos privilégios e vantagens conferidos às pessoas com deficiência, ou seja, ela passa a ser reconhecida também como uma deficiência visual.

2.2 DIREITOS DOS DEFICIENTES VISUAIS

Assim como os demais membros de uma sociedade, as pessoas com deficiência visual encontram amparo nos meios legais, os quais devem asseverar sua proteção e garantir a elas uma vida digna. Para atingir esse fim, a Lei da Pessoa Portadora de Deficiência (Lei n. 7.853), promulgada em 24 de outubro de 1989, dispõe apoio às pessoas portadores de necessidades especiais e estabelece medidas para sua integração social (Brasil, 1989).

Nessa conjuntura, de acordo com Barbosa e Silva (2010, p. 35), muitos sites governamentais fornecem serviços aos cidadãos, tais como INSS, Receita Federal e matrícula de escolas públicas. A fim de que todos tenham acesso ao mesmo conteúdo sem qualquer impedimento ou barreira, é fundamental disponibilizar recursos que tornem os sites adequados. Isto posto, fica determinado que

Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (internet), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis (Brasil, 2004).

2.3 DEFICIÊNCIA VISUAL NA WEB E SUAS DIFICULDADES

A pandemia de Covid-19, iniciada em 2020, é crucial para a completa transição de atividades do ambiente presencial para o ambiente on-line. Esse evento acentua, de maneira significativa, a falta de acessibilidade em sites e aplicativos e, conseqüentemente, as dificuldades encontradas por pessoas com deficiência visual no meio digital, tornando-as dependentes de terceiros na realização de suas atividades.

Em entrevista concedida ao portal G1, a professora Luciane Molina Barbosa, especializada em audiodescrição e deficiente visual, discute a sensação de exclusão decorrente da ausência de acessibilidade no universo remoto. Em seu relato, ela destaca a falta de sensibilidade de lojas on-line que, ao publicar conteúdo na web, não disponibilizam adequadamente o acesso a todos os públicos (Andreoli; Andrade, 2020).

Essa situação, de fato, desperta em tais indivíduos sentimentos de incapacidade, impotência e desprezo. Embora seja inegável que a tecnologia tenha avançado de maneira expressiva, ela não elimina a deficiência de alguém e, por isso, é necessário que se tenham ferramentas que auxiliem na navegação.

2.4 UX DESIGN

O *User Experience Design*, conhecido como *UX Design*, envolve a análise da experiência do usuário ao interagir com um produto ou serviço. Essa interação ocorre em ambientes digitais ou não, isto é, ela pode acontecer em aplicativos e sites ou, simplesmente, no momento em que se abre a embalagem de um produto. O principal objetivo do *UX Design*, segundo Vaz (2023), é assegurar que a experiência do usuário seja positiva, tanto em processos simples quanto em processos complexos, sem causar desconforto durante a interação.

A metodologia do *UX Design*, como apresentado por Hess (*apud* Teixeira, 2014, p. 2), consiste em identificar o problema a ser resolvido, para quem ele será solucionado e como ele será elucidado. Assim sendo, tal abordagem fornece uma base sólida para a criação de soluções que atendam, de maneira eficaz, às necessidades do público-alvo, ou seja, a aplicação do *UX Design* oferece diversos benefícios no desenvolvimento de produtos e serviços, incluindo a melhoria da satisfação do usuário, a otimização da eficiência na apresentação de informações e a redução de erros. Cada etapa é minuciosamente revisada a fim de antecipar possíveis problemas futuros (Pereira, 2023).

De acordo com Nielsen (1994), a usabilidade em sites deve contemplar dez heurísticas de design de interação com o usuário. Desse total, duas merecem destaque: a visibilidade do *status* do sistema e a correspondência do sistema com o mundo real. Enquanto a primeira fornece *feedback* imediato ao usuário em resposta às suas ações, a segunda prioriza a utilização de linguagem e conceitos compreensíveis. Já as heurísticas fundamentais para o desenvolvimento de sistemas e produtos de sucesso são, segundo o autor, os princípios de controle e liberdade do usuário, a consistência e padronização, a prevenção de erros e o reconhecimento em vez de memorização. Por fim, a eficiência e flexibilidade de uso; o design estético e minimalista; a assistência na identificação, no diagnóstico e na recuperação de erros e a disponibilidade de ajuda e de documentação completam as heurísticas de *UX Design*.

Essas diretrizes visam garantir, portanto, a eficácia, a usabilidade e a satisfação do usuário ao interagir com sistemas e produtos digitais.

2.5 ACESSIBILIDADE

A acessibilidade é uma prática que assegura a utilização, a interação ou o acesso de produtos e serviços às pessoas com deficiências em ambientes físicos e em ambientes digitais; possibilitando, assim, a igualdade de condições em relação aos indivíduos sem deficiências. Por essa razão, o objetivo fundamental da acessibilidade é eliminar barreiras que possam restringir ou limitar a participação dessas pessoas.

Conforme o Ascom EMAT (2022), um dos benefícios significativos proporcionados pela acessibilidade em sites adequadamente equipados é a garantia do total acesso de pessoas com deficiência visual aos processos judiciais. Isso é possível por meio da ferramenta de ajuda *Optical Character Recognition* (OCR), ou Reconhecimento Ótico de Caracteres, a qual permite a leitura e o reconhecimento de caracteres através de um arquivo (Pacheco, 2020).

2.6 UML

A *Unified Modeling Language* (UML), ou Linguagem de Modelagem Unificada, é uma linguagem visual amplamente utilizada na modelagem de *software* orientado a objetos (Guedes, 2018). Ela inclui o Diagrama de Casos de Uso, o qual facilita a compreensão do comportamento externo do sistema ao identificar suas funcionalidades para os usuários, bem como o Diagrama de Classes, que representa as classes, os atributos, os métodos e as relações entre eles no sistema.

3 METODOLOGIA

O objetivo geral do artigo é viabilizar diretrizes, por meio da abordagem *UX Design*, que tornem os *websites* mais inclusivos, possibilitando, desse modo, uma experiência acessível, simples e agradável aos usuários com deficiência visual e baixa visão a fim de que consigam realizar suas atividades de modo autônomo.

Para atingir tal propósito, a pesquisa foi realizada em colaboração com a Associação de Deficientes Visuais e Físicos (ADVF), pertencente à cidade de Fernandópolis/SP, utilizando análise qualitativa e quantitativa. Em relação aos dados, estes foram coletados por meio de i) perguntas via *WhatsApp*, que incluíam mensagens de áudio e ligações, ii) uso da plataforma *Forms* e iii) mensagens diretas no *Instagram*. Nas entrevistas concedidas, os participantes relataram, por exemplo, as suas perspectivas, as dificuldades de navegação, a falta de conteúdo acessível e os desafios na interação com elementos visuais.

Nesse cenário, foram desenvolvidos Diagramas de Casos de Uso e um Diagrama de Classes para exemplificar a interação do sistema com o usuário e para observar as funcionalidades dos atributos no sistema por meio da ferramenta *draw.io*. Além disso, foi criado um *website* com base nas boas práticas de acessibilidade e nas heurísticas do *UX Design*, permitindo comparações com outros sites que não adotam esses métodos. A criação do site envolveu o uso de HTML, CSS e JavaScript.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 RESULTADO DA PESQUISA

Ao todo, 32 pessoas participaram da entrevista cujas questões objetivavam traçar um perfil dos participantes. Esses participantes pertencem à Associação dos Deficientes Visuais e Físicos (ADVF), de Fernandópolis, e às comunidades da rede social *Instagram*.

Na primeira questão, os entrevistados são questionados se possuem algum grau de deficiência visual ou baixa visão, conforme indica o Gráfico 1:

Gráfico 1 – Possui ou não Deficiência Visual

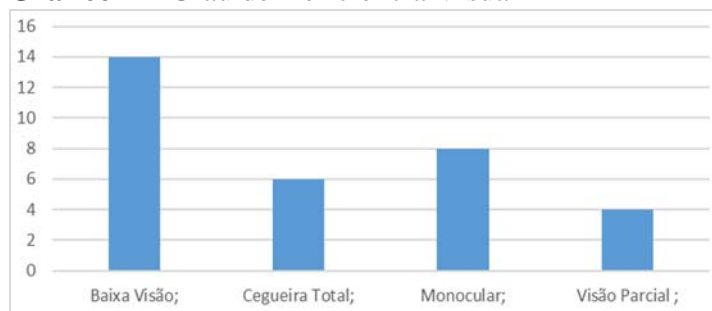


Fonte: Elaborado pelos autores.

O Gráfico 1 mostra que 100% dos participantes afirmam ter alguma deficiência visual.

A segunda questão, por sua vez, pretende descobrir qual o grau de deficiência visual dos entrevistados. Assim, o Gráfico 2 evidencia que

Gráfico 2 – Grau de Deficiência Visual

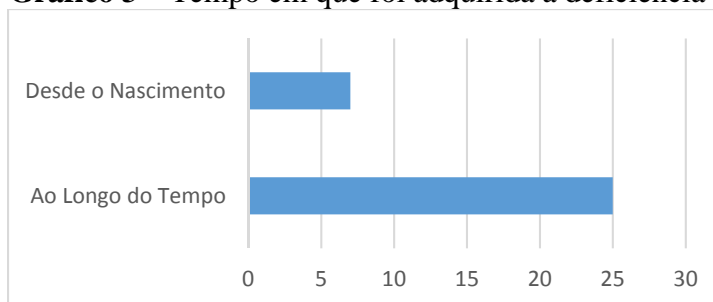


Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base no gráfico acima, os dados revelam que 44% dos participantes apresentam baixa visão, 29% possuem deficiência monocular, 16% têm cegueira total e 11% enquadram-se na visão parcial.

Já a terceira questão, representada no Gráfico 3, esclarece o momento em que a deficiência visual foi adquirida pelos partícipes.

Gráfico 3 – Tempo em que foi adquirida a deficiência visual

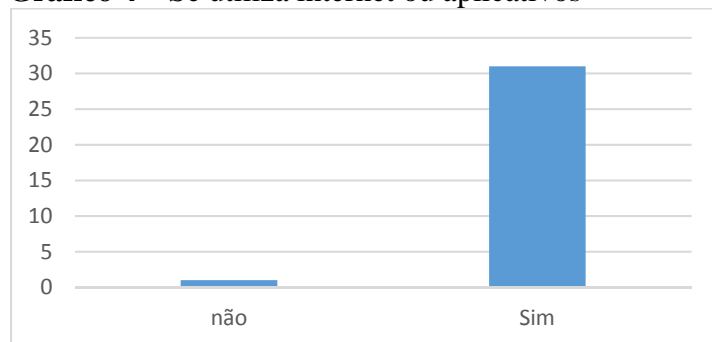


Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo indica o gráfico, 78% dos entrevistados adquiriram a deficiência visual ao longo do tempo, enquanto 22% deles nasceram com essa condição.

A quarta questão, em contrapartida, indaga os participantes quanto à utilização de internet ou de aplicativos, conforme aponta o Gráfico 4.

Gráfico 4 – Se utiliza internet ou aplicativos

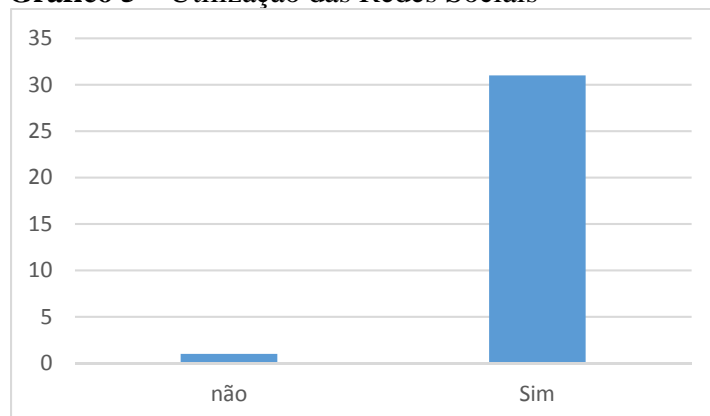


Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados do gráfico revelam que todos os participantes usam tais ferramentas para realizar as atividades de seu cotidiano.

Já o Gráfico 5 sinaliza se os entrevistados manuseiam as redes social quando estão imersos no contexto digital.

Gráfico 5 – Utilização das Redes Sociais

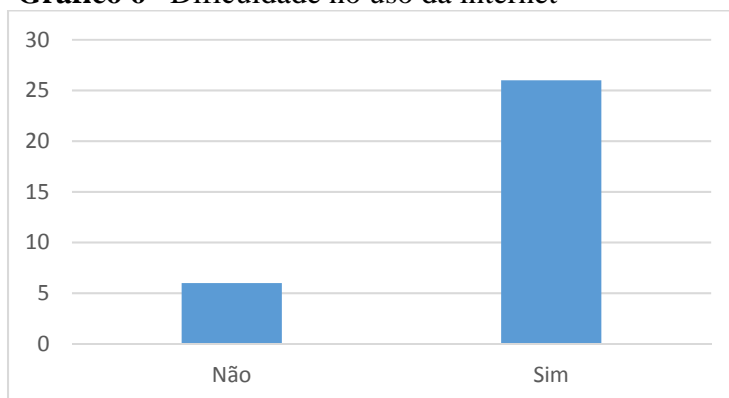


Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o gráfico acima, todos os participantes também afirmam utilizar as redes sociais diariamente.

A sexta questão, por sua vez, indaga os entrevistados quanto às dificuldades enfrentadas durante o uso da internet.

Gráfico 6 – Dificuldade no uso da internet

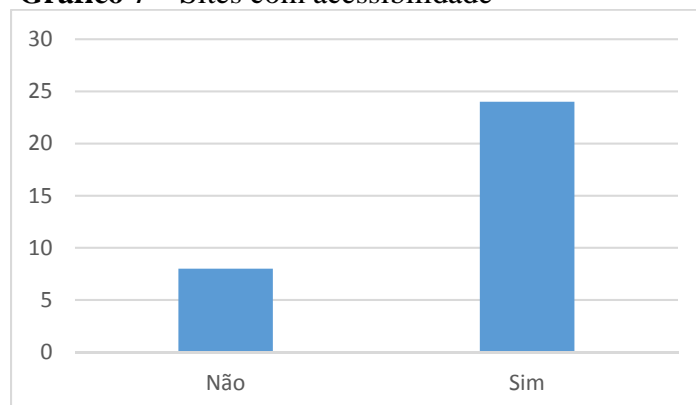


Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Segundo apontam os dados, 82% dos membros da pesquisa têm dificuldades na utilização da internet, ao passo que 18% deles não têm.

Com base nisso, a sétima questão, simbolizada no Gráfico 7, questiona a acessibilidade presente nos sites em que os entrevistados costumam utilizar.

Gráfico 7 – Sites com acessibilidade



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à acessibilidade, enquanto 85% afirmam haver dispositivos que contribuem para uma boa experiência no acesso dos meios digitais, 25% negam.

Na oitava questão, os participantes listam quais incômodos ou desconfortos surgem durante a navegação nos sites.

Figura 1 – Respostas mais frequentes

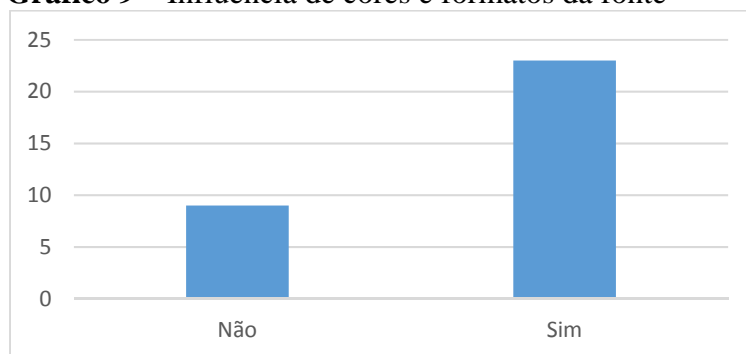


Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 1 evidencia que as letras pequenas, o excesso de animações e de informações, os anúncios invasivos e as cores impactam na qualidade da experiência dos usuários.

Diante dos fatores listados, a nona questão busca descobrir se as cores e o formato das fontes também influenciam negativamente esse processo.

Gráfico 9 – Influência de cores e formatos da fonte



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme o Gráfico 9, 72% declaram que as cores e os formatos da fonte interferem no processo de navegação e 28% negam tal informação.

Nesse cenário, os participantes com cegueira total dizem acionar o recurso de acessibilidade *TalkBack* para auxiliá-los na interação com os dispositivos. Como uma das vantagens desse serviço é oferecer leitura de voz para cada ação realizada no aplicativo, os usuários conseguem executar uma série de atividades de forma independente.

Finalmente, na última questão, os entrevistados sugerem como melhorias de acessibilidade o alto contraste, a legibilidade de letras e cores, as legendas em imagens e botões e a concisão de informações e anúncios em *e-commerces* e nas redes sociais *Instagram* e *Facebook*.

Em geral, a tecnologia tem contribuído para a qualidade de vida de pessoas com deficiência visual ao proporcionar a elas maior inclusão. No entanto, ainda há muito a ser feito para garantir que as inovações sejam acessíveis a todos, independentemente, de suas habilidades visuais.

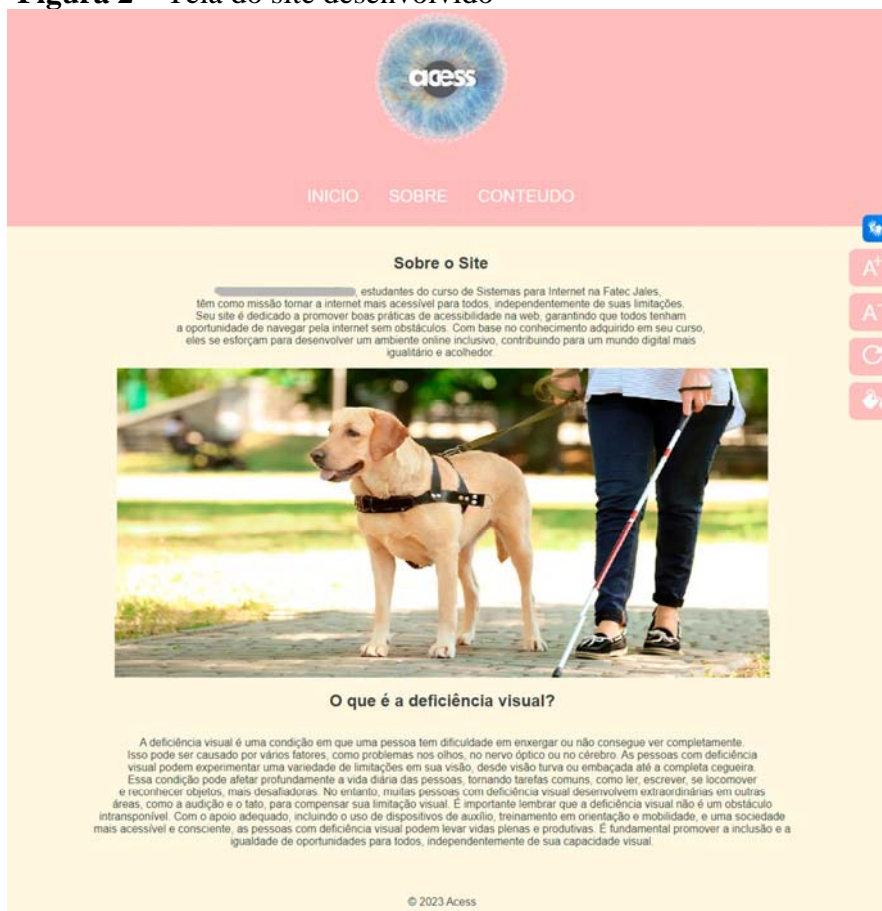
4.2 COMPARAÇÃO

A Associação de Deficientes Visuais e Físicos (ADVF) colaborou para conduzir a pesquisa, aplicando os princípios de Nielsen relativos à visibilidade do *status* do sistema, à

correspondência com o mundo real e ao controle do usuário. Os dados foram coletados por meio de entrevistas e o questionário priorizou a experiência de usuários com deficiência visual nos sites e nos aplicativos.

A partir disso, foi criado um *website* com base nas boas práticas de acessibilidade e nas heurísticas do *UX Design*, segundo indica a Figura 2.

Figura 2 – Tela do site desenvolvido

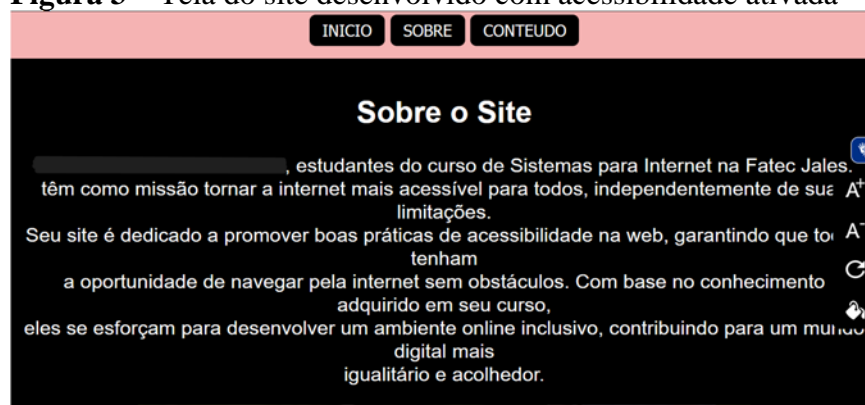


Fonte: Elaborada pelos autores.

As melhorias implementadas, com base nas diretrizes de acessibilidade, incluem textos alternativos e contraste adequado.

Já a Figura 3 evidencia a tela do site criado com o recurso de acessibilidade ativado.

Figura 3 – Tela do site desenvolvido com acessibilidade ativada



Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme aponta a figura, o *website* oferece controle de tamanho da fonte e alto contraste, que contribuem para um *design* estático; bem como inclui legendas em botões e imagens, que visam facilitar o uso de ferramentas para leitura de tela.

Além disso, a criação do site envolve o uso de HTML, CSS e JavaScript. As Figuras 4 e 5 indicam, respectivamente, um exemplo do código utilizado para a elaboração do site e uma amostra da linguagem de programação JavaScript.

Figura 4 – Código da *website*

```
<body>
  <header id="home">
    
    <nav>
      <button id="scrollToHome" title="início">INÍCIO</button>
      <button id="scrollToSobre" title="sobre">SOBRE</button>
      <button id="scrollToConteudo" title="conteudo">CONTEUDO</button>
    </nav>
  </header>
  <div class="button-container">
    <button href="#" id="fontIncrease" aria-label="Aumentar fonte" class="increase-fonts">
      </button>
    <button href="#" id="fontDecrease" aria-label="Aumentar fonte" class="decrease-fonts">
      </button>
    <button href="#" id="fontReset" aria-label="Restaurar Padrão" class="font-reset">
      </button>
    <button href="#" id="highContrast" aria-label="Alterar Cores" class="change-colors">
      </button>
  </div>
```

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 5 – Linguagem de programação JavaScript

```
// Aumentar o tamanho do texto
document.getElementById('fontIncrease').addEventListener('click', function() {
  const currentFontSize = window.getComputedStyle(document.body).fontSize;
  const newSize = (parseFloat(currentFontSize) * 1.1) + 'px';
  document.body.style.fontSize = newSize;
});

// Diminuir o tamanho do texto
document.getElementById('fontDecrease').addEventListener('click', function() {
  const currentFontSize = window.getComputedStyle(document.body).fontSize;
  const newSize = (parseFloat(currentFontSize) / 1.1) + 'px';
  document.body.style.fontSize = newSize;
});

// Resetar o tamanho da fonte para o original
document.getElementById('fontReset').addEventListener('click', function() {
  document.body.style.fontSize = '16px'; // Defina o tamanho original da fonte aqui
});

// Ativar ou desativar o modo de alto contraste
let highContrast = false;
document.getElementById('highContrast').addEventListener('click', function() {
  highContrast = !highContrast;
  if (highContrast) {
    document.body.style.backgroundColor = 'black';
    document.body.style.color = 'white';
  } else {
    document.body.style.backgroundColor = ''; // Deixa em branco para voltar ao estilo padrão
    document.body.style.color = ''; // Volta a cor do texto ao padrão
  }
});
```

Fonte: Elaborada pelos autores.

Diante disso, o *website* proposto na pesquisa segue as diretrizes heurísticas de Nielsen, oferecendo, assim, recursos de acessibilidade aos usuários com deficiência visual ou baixa visão.

A Figura 6, por sua vez, ilustra a página inicial de um site que não promove uma experiência inclusiva a esses usuários.

Figura 6 – Tela de site não acessível



Fonte: Casas Bahia, 2023.

Segundo a imagem, o uso excessivo de conteúdo pode apresentar desafios às pessoas com deficiência visual, visto que a falta de recursos – o alto contraste e as fontes ajustáveis, por exemplo – prejudica a legibilidade. Embora a ferramenta *Hand Talk*, destinada a auxiliar deficientes auditivos, é percebida, sua localização nos botões superiores do site não é evidente; dificultando, portanto, o acesso.

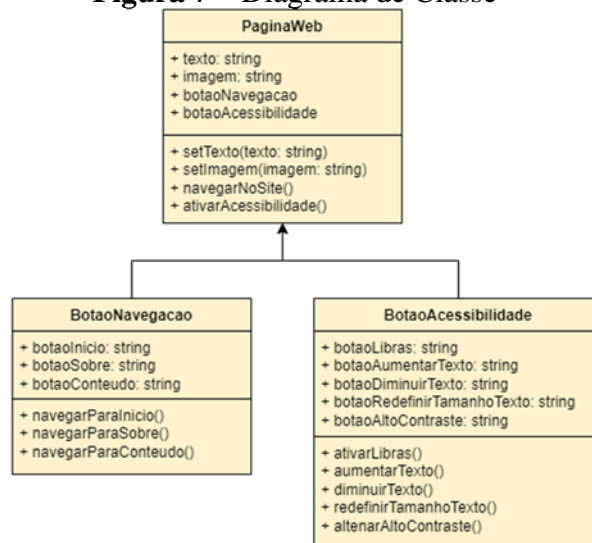
Por tais razões, a inclusão dos recursos elencados é fundamental, pois, além de parte significativa da população possuir deficiência visual, a acessibilidade é legalmente obrigatória. Entretanto, mesmo diante dessa realidade, muitas empresas ainda não implementam ferramentas necessárias que contribuem para uma navegação mais inclusiva e autônoma.

4.3 DIAGRAMA DE CLASSE

O diagrama de classe, conforme exemplificado na Figura 7, é uma representação visual da estrutura de classes de um sistema em desenvolvimento, proporcionando uma visão abrangente das principais entidades e suas interações.

No sistema *Acess*, a classe "PáginaWeb" assume o papel central e engloba atributos como botões de navegação, botões de acessibilidade, imagens e conteúdo de texto. Já a classe "BotaoNavegacao" concentra-se nos botões de navegação, especificando sua disponibilidade e suas finalidades. Por fim, a classe "BotaoAcessibilidade" abrange os botões de acessibilidade, detalhando sua identificação e funções.

Figura 7 – Diagrama de Classe



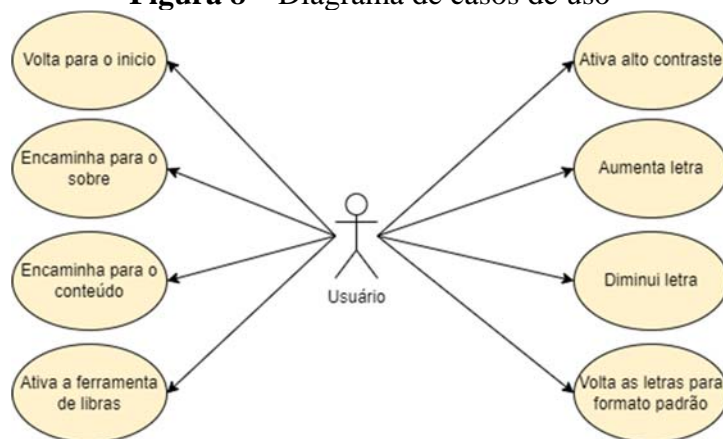
Fonte: Elaborada pelos autores.

4.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO

O diagrama de caso de uso é essencial no desenvolvimento de *software*, pois, além de contribuir para o entendimento das necessidades dos usuários, identifica os requisitos do sistema e modela as funcionalidades. Nele, o usuário desempenha o papel como ator principal, controlando todas as funcionalidades do *site*.

A representação visual da Figura 8 mostra a interação do sistema com os usuários, bem como as ações que eles podem realizar, assegurando que o sistema atenda às expectativas e às necessidades dos usuários de maneira eficaz.

Figura 8 – Diagrama de casos de uso



Fonte: Elaborada pelos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acessibilidade na *web* e em aplicativos destinada aos deficientes visuais ou com baixa visão é comumente negligenciada, resultando na exclusão de uma parte significativa da população. Na contramão dessa realidade, o método o *UX Design*, além de cumprir as regulamentações legais, apresenta responsabilidade moral e social ao criar interfaces intuitivas, flexíveis e eficazes para todos os usuários, as quais fortalecem a marca das organizações e ampliam o seu alcance.

No decorrer da pesquisa, ficou evidente que as ações do *UX Design* cumprem tais funções, assegurando benefícios aos usuários, às organizações e aos desenvolvedores. A acessibilidade na web e em aplicativos para deficientes visuais ou com baixa visão, portanto, deve ser incorporada desde o início do processo de desenvolvimento. Isso não apenas atende a obrigações legais, mas também reflete o compromisso com a equidade e a inclusão. Garantir que todos tenham a oportunidade de participar plenamente da sociedade digital é um objetivo nobre e alcançável.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, B.; ANDRADE, C. **Deficientes visuais relatam dificuldades com acessibilidade na internet, essencial neste período de isolamento**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/mogi-das-cruzes-suzano/noticia/2020/06/11/deficientes-visuais-relatam-dificuldades-com-acessibilidade-na-internet-essencial-neste-periodo-de-isolamento.ghtml>. Acesso em: 10 set. 2023.
- ASCOM ESMAT. **Software desenvolvido pelo TJTO e DPE para verificar o nível de acessibilidade de documentos PDF's recebe o nome da filantropa Dorina Nowill**. 2022. Disponível em: <http://esmat.tjto.jus.br/portal/index.php/noticias/116-institucional/4009-software-desenvolvido-pelo-tjto-e-dpe-para-verificar-o-nivel-de-acessibilidade-de-documentos-pdf-s-recebe-o-nome-da-filantropa-dorina-nowill>. Acesso em: 15 set. 2023.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, S. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004**. Regulamenta as leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 15 out. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 14.126, de 22 de março de 2021**. Classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14126.htm. Acesso em: 9 set. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989**. Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17853.htm. Acesso em: 15 out. 2023.
- CASAS BAHIA. **Home page**. 2023. Disponível em: https://www.casasbahia.com.br/?utm_source=gp_branding&utm_medium=cpc&utm_campaign=gg_brd_inst_cb_exata&gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMIpuGSi6uSggMVB19IAB3FygiDEAAYASAAEgJqJfD_BwE. Acesso em: 19 out. 2023.
- CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA – CBO. **Baixa visão: é importante você saber**. 2022. Disponível em: https://www.cbo.net.br/admin/docs_upload/102937Folderbaixavisao.pdf. Acesso em: 9 set. 2023.

GUEDES, G. T. A. **UML 2: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2018.

HOSPITAL DE OLHOS BARUERI. **Saiba tudo sobre cegueira**. 2020. Disponível em: <https://hobarueri.com.br/doencas-cuidado-com-olhos-cuidado-com-crianca-conjuntivite-doenca-optica-oculos-lentes-barueri-miopia-visao-embacada-dor-olho-vermelho-olho-seco-astigmatismo-ceratocone/cegueira-cuidado-com-olhos-cuidado-com-crianca-conjuntivite-doenca-optica-oculos-lentes-barueri-miopia-visao-embacada-dor-olho-vermelho-olho-seco-astigmatismo-ceratocone/>. Acesso em: 9 set. 2023.

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA DO RIO DE JANEIRO – IORJ. **Baixa Visão**. 2023. Disponível em: <https://iorj.med.br/baixa-visao/>. Acesso em: 9 set. 2023.

INSTITUTO PARANAENSE DE CEGOS – IPC. **Um raio-x da pessoa com deficiência visual no brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.novoipc.org.br/institucional/deficiencia-visual>. Acesso em: 9 set. 2023.

LOCAWEB. **Acessibilidade web**: entenda o que é e qual o papel do desenvolvedor. 2019. Disponível em: <https://www.locaweb.com.br/blog/temas/codigo-aberto/ acessibilidade-web-entenda-o-que-e-e-qual-o-papel-do-desenvolvedor/>. Acesso em: 14 jun. 2023.

MAZZUI, M. **O que é visão monocular?** 2021. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-que-e-visao-monocular/1262018911>. Acesso em: 10 set. 2023.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC. **Data reafirma os direitos das pessoas com deficiência visual**. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/202-264937351/58391-data-reafirma-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia-visual>. Acesso em: 14 jun. 2023.

NIC.BR. **Pesquisa da BigDataCorp e MWPT mostra que a acessibilidade digital no BR ainda preocupa**. 2021. Disponível em: <https://www.nic.br/noticia/na-midia/pesquisa-da-bigdatacorp-e-mwpt-mostra-que-a-acessibilidade-digital-no-br-ainda-preocupa/#:~:text=Os%20organizadores%20avaliaram%20os%2016,%2C74%25%20da%20e di%2C3%A7%2C3%A3o%20anterior>. Acesso em: 9 set. 2023.

NIELSEN, J. **10 usability heuristics for user interface design**. 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 14 out. 2023.

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL – NEDESP. **Deficiência visual**: a cegueira e a baixa visão. 2018. Disponível em: <https://www.ce.ufpb.br/nedesp/contents/noticias/deficiencia-visual-a-cegueira-e-a-baixa-visao>. Acesso em: 9 set. 2023.

PACHECO, K. B. **OCR**: uma excelente ferramenta que poucas empresas conhecem. 2020. Disponível em <https://uxcomex.com.br/2020/10/ocr-uma-excelente-ferramenta-que-poucas-empresas-conhecem/>. Acesso em: 15 set. 2023.

PEREIRA, M. **Técnicas de UX**: melhore a experiência do usuário com métodos eficientes. 2023. Disponível em: https://awari.com.br/tecnicas-de-ux-melhore-a-experiencia-do-usuario-com-metodos-eficientes2/?utm_source=blog&utm_campaign=projeto+blog&utm_medium=T%2C3%A9cnicas%20de%20UX:%20Melhore%20a%20Experi%2C3%A9ncia%20do%20Usu%2C3%A9rio%20com%20M%2C3%A9todos%20Eficientes. Acesso em: 20 set. 2023.

SEIF, S. K. **Tabela de Snellen**: uma ferramenta de avaliação da acuidade visual.2021.
Disponível em: <https://www.sanarmed.com/tabela-de-snellen-uma-ferramenta-de-avaliacao-da-acuidade-visual-colunistas>. Acesso em: 9 set. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GLAUCOMA – SBG. **O glaucoma e a baixa visão**. 2020.
Disponível em: <https://www.sbglaucoma.org.br/sbgzinha/glaucoma-e-a-baixa-visao/>. Acesso em: 9 set. 2023.

TEIXEIRA, F. **Introdução e boas práticas em UX Design**. São Paulo: Casa do Código, 2014.

VAZ, J. **O que é User Experience (UX) Design?**: tudo o que você precisa saber. 2023.
Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/o-que-e-ux-design>. Acesso em: 9 set. 2023.

VENTURA, L. A. S. **Internet no Brasil atinge pior nível de acessibilidade digital**. 2022.
Disponível em: <https://www.nic.br/noticia/na-midia/internet-brasileira-atinge-pior-nivel-de-acessibilidade-digital/>. Acesso em: 14 jun. 2023.