



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ**  
**IFCE *CAMPUS* ARACATI**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**ÉRICO FERNANDES NUNES**

**AVALIAÇÃO DA USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DE APLICATIVOS MOBILE A  
PARTIR DE SEUS PROTÓTIPOS DE INTERFACE DE ALTA FIDELIDADE**

**ARACATI**

**2025**

ÉRICO FERNANDES NUNES

AVALIAÇÃO DA USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DE APLICATIVOS MOBILE A  
PARTIR DE SEUS PROTÓTIPOS DE INTERFACE DE ALTA FIDELIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus* Aracati como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Felipe Bastos Nunes.

ARACATI

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Instituto Federal do Ceará - IFCE  
Sistema de Bibliotecas - SIBI  
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

N972a Nunes, Érico Fernandes.

AVALIAÇÃO DA USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DE APLICATIVOS MOBILE A PARTIR DE SEUS PROTÓTIPOS DE INTERFACE DE ALTA FIDELIDADE / Érico Fernandes Nunes. - 2025.  
71 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Bacharelado em Ciência da Computação, Campus Aracati, 2025.

Orientação: Prof. Esp. Felipe Bastos Nunes.

1. Protótipos de Interface. 2. Aplicações Móveis. 3. Usuário. 4. Usabilidade. 5. Acessibilidade. I. Título.

---

ÉRICO FERNANDES NUNES

AVALIAÇÃO DA USABILIDADE E ACESSIBILIDADE DE APLICATIVOS MOBILE A  
PARTIR DE SEUS PROTÓTIPOS DE INTERFACE DE ALTA FIDELIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
curso de Bacharelado em Ciência da Computa-  
ção do Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus* Aracati  
como requisito parcial para obtenção do Título  
de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Felipe Bastos Nunes (Orientador)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Érica de Lima Galindo  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

---

Prof. Dr. Diego Rocha  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

A Deus.

Aos meus pais.

Aos mestres.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por tudo.

A minha família, pelo incentivo.

Aos amigos e colegas de estudo, em especial aos que me acompanharam durante a graduação, que vivenciaram comigo os desafios e me ajudaram a vencê-los, agradeço o carinho, o apoio, o acolhimento, a paciência, os conselhos, os ensinamentos, as palavras motivadoras.

Aos professores, que muito contribuíram com minha formação acadêmica, agradeço os ensinamentos, as orientações, as lições de vida, os risos, a atenção. Vocês são verdadeiros mestres.

## RESUMO

Tendo em vista o fato de que celulares e *smartphones* se tornaram imprescindíveis na vida cotidiana das pessoas bem como pelo uso de aplicativos voltados aos vários aspectos dela como: lazer, esporte, cozinha, estudo, etc. Este estudo toma como base a busca em permitir que o usuário tenha uma boa experiência e desperte seu interesse durante o uso desses aplicativos. O processo de prototipação de *interfaces* pode antecipar problemas de *design* em aplicativos em desenvolvimento. Esses problemas podem impactar a usabilidade e acessibilidade, comprometendo a experiência do usuário. *Interfaces* mal projetadas podem gerar confusão, desmotivação e irritação, o que acaba diminuindo o interesse do usuário no aplicativo. Este trabalho visa fazer uma avaliação das telas de uma proposta de aplicativo comercial que ainda se encontra na fase de prototipação, avaliando questões de usabilidade e acessibilidade no protótipo desenvolvido. Para tal, partiu-se como base uma busca por trabalhos e autores relacionados a temas como a avaliação de *interfaces* e levando em consideração conceitos como usabilidade e acessibilidade em aplicações móveis. Através de um questionário adaptado oriundo dessa pesquisa na literatura, dois grupos de voluntários, um de alunos e outro de professores, ambos do curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFCE – Campus Aracati, avaliaram os protótipos de *interface* com base em suas experiências após a realização de algumas tarefas simulando a interação com um aplicativo totalmente funcional. Ao recrutar os voluntários dos testes, nenhuma outra informação pessoal, a não ser a idade, foi solicitada. Os voluntários também deixaram suas observações durante os testes. O objetivo aqui é avaliar a usabilidade e acessibilidade de um aplicativo a partir de seus protótipos de *interface* detectando possíveis problemas e propor melhorias a partir dos resultados obtidos ainda em fases iniciais de projeto. Por conseguinte a isto, trazer propostas de melhorias e formas úteis na evolução dos estudos nestes tópicos.

**Palavras-chave:** Protótipos de Interface; Aplicações Móveis; Usuário; Usabilidade; Acessibilidade.

## ABSTRACT

Given the fact that mobile phones and smartphones have become essential in people's daily lives, as well as the use of applications aimed at various aspects of life such as leisure, sports, cooking, studying, etc., this study is based on ensuring that users have a good experience and maintain their interest while using these applications. The prototyping of interfaces can anticipate design issues in applications under development. These issues can impact usability and accessibility, compromising the user experience. Poorly designed interfaces may cause confusion, demotivation, and frustration, reducing the user's interest in the application. This study aims to evaluate the screens of a proposed commercial application that is still in the prototyping phase, assessing its usability and accessibility. To achieve this, research was conducted on related works and authors focusing on interface evaluation while considering concepts such as usability and accessibility in mobile applications. Using an adapted questionnaire derived from this literature review, two groups of volunteers—one composed of students and the other of professors, both from the Bachelor's Degree in Computer Science at IFCE – Aracati Campus—evaluated the interface prototypes based on their experiences after performing tasks simulating interaction with a fully functional application. When recruiting test volunteers, no personal information other than age was requested. The volunteers also provided their observations during the tests. The objective here is to assess the usability and accessibility of an application based on its interface prototypes, identifying potential issues and proposing improvements in the early design phases. Consequently, this study aims to present improvement proposals and useful approaches to further the development of research in these topics.

**Keywords:** Interface Prototypes; Mobile Applications; User; Usability; Accessibility.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atrações Inicio . . . . .	35
Figura 2 – Datas das atrações . . . . .	35
Figura 3 – Tela de opções de restaurantes . . . . .	36
Figura 4 – Acesso a galeria de imagens . . . . .	37
Figura 5 – Carousel . . . . .	37
Figura 6 – Ícone de filtro . . . . .	38
Figura 7 – Desfazer ação Respostas - Alunos . . . . .	39
Figura 8 – Desfazer ação Respostas - Professores . . . . .	39
Figura 9 – Notificação de erro Respostas - Alunos . . . . .	40
Figura 10 – Notificação de erro Respostas - Professores . . . . .	40
Figura 11 – Retorno visual, auditivo ou tátil Respostas - Alunos . . . . .	41
Figura 12 – Retorno visual, auditivo ou tátil Respostas - Professores . . . . .	41
Figura 13 – Presença de Atalhos Respostas - Alunos . . . . .	42
Figura 14 – Presença de Atalhos Respostas - Professores . . . . .	42
Figura 15 – Destaques . . . . .	43
Figura 16 – Destaques - Caminhando Pela Fé . . . . .	43

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NBR	Norma Brasileira
PNS	Plano de Normalização Setorial
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Dispositivos Móveis . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Usabilidade . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Acessibilidade . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>3.4</b>	<b>Protótipos de Fidelidade . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>3.5</b>	<b>Ferramentas de Prototipagem digital . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>3.5.1</b>	<b><i>Figma . . . . .</i></b>	<b>22</b>
<b>3.6</b>	<b>Procedimentos metodológicos para avaliação de protótipos de interfaces de dispositivos móveis . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>3.6.1</b>	<b><i>Métodos de Avaliação de Usabilidade . . . . .</i></b>	<b>22</b>
<b>3.6.2</b>	<b><i>Métodos de avaliação de Acessibilidade . . . . .</i></b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Avaliação de Usabilidade e Acessibilidade . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Aplicativo Avaliado . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Grupos de Teste . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>4.4</b>	<b>Aplicação dos questionários . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>4.5</b>	<b>CrITÉRIOS de Avaliação . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b>Resultados dos Questionários . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>5.1.1</b>	<b><i>Cores e tamanho . . . . .</i></b>	<b>29</b>
<b>5.1.2</b>	<b><i>Ícones e Botões . . . . .</i></b>	<b>29</b>
<b>5.1.3</b>	<b><i>Feedback . . . . .</i></b>	<b>30</b>
<b>5.1.4</b>	<b><i>Correção . . . . .</i></b>	<b>30</b>
<b>5.1.5</b>	<b><i>Acessibilidade . . . . .</i></b>	<b>30</b>
<b>5.1.6</b>	<b><i>Organização . . . . .</i></b>	<b>31</b>
<b>5.1.7</b>	<b><i>Experiência emocional de como o usuário se sentiu durante sua navegação pelas telas do protótipo . . . . .</i></b>	<b>31</b>
<b>5.1.8</b>	<b><i>Experiência emocional ao não conseguir realizar uma tarefa . . . . .</i></b>	<b>32</b>
<b>5.1.9</b>	<b><i>Experiência emocional geral sobre a navegação do protótipo . . . . .</i></b>	<b>32</b>

5.2	Observações relatadas pelos grupos . . . . .	32
5.2.1	<i>Observações relatadas pelos alunos</i> . . . . .	32
5.2.2	<i>Observações relatadas pelos professores</i> . . . . .	33
6	DISCUSSÕES . . . . .	35
7	CONCLUSÃO . . . . .	45
7.1	Trabalhos Futuros . . . . .	45
	REFERÊNCIAS . . . . .	47
	APÊNDICE A – <i>CHECKLIST</i> DE HEURÍSTICAS ADAPTADAS AO PRESENTE TRABALHO RETIRADAS DO TRABA- LHO DE DISSERTAÇÃO DE LILIAN DAS MERCÊS SALVADOR . . . . .	49
	APÊNDICE B – GUIA DE TAREFAS DO USUÁRIO . . . . .	54
	ANEXO A – LISTA DE HEURÍSTICAS POR EIXO EXTRAÍDAS DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO DE LILIAN DAS MER- CÊS SALVADOR . . . . .	58
	ANEXO B – <i>CHECKLIST</i> DE HEURÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NAS PLATAFORMAS DE <i>STREA-</i> <i>MING</i> DE VÍDEO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS POR USUÁRIOS IDOSOS . . . . .	64

## 1 INTRODUÇÃO

Estamos inseridos numa sociedade cada vez mais conectada onde a tecnologia se encontra mais e mais presente no nosso cotidiano. “Os celulares inteligentes permitiram que o acesso digital acontecesse de forma móvel e instantânea. Como um minicomputador com funcionalidades diversas, os *smartphones* passaram a fazer parte das tarefas cotidianas de um número cada vez maior de consumidores.” (GUIDINI, 2018).

Os dispositivos móveis e seus aplicativos transformaram a sociedade, facilitando o acesso à informação, mobilidade, serviços e entretenimento. Com isso, surgiram novas formas de interação, impulsionadas pela crescente integração da tecnologia ao cotidiano. Tal inserção se dá não só pela miniaturização dos dispositivos móveis como também pela popularização dos aplicativos de celular voltados às mais diversas questões de nossas vidas: cozinha, lazer, vestuário, música, etc. Ao passo que o consumo de tecnologia aumenta, surge a preocupação de tornar essas tecnologias mais acessíveis e que elas possam fornecer uma boa experiência aos usuários. “Esse pode ser considerado um grande desafio mercadológico para o ambiente dos *apps* – estabelecer uma comunicação que encontre os anseios de seus consumidores, que estabeleça efetivamente uma interação.” (GUIDINI, 2018).

Essa relação entre os consumidores e a tecnologia desperta o interesse de empresas em fornecer uma melhor experiência ao usuário de forma a projetar produtos que proporcionem uma boa experiência na interação com as *interfaces* de dispositivos móveis e aplicações. Ainda segundo Guidini (2018) “A mídia digital *on-line* não é mais somente um canal de comunicação, mas sim um novo ambiente de relação com os consumidores”. Junto da grande facilidade de acesso dos aplicativos móveis, termos como acessibilidade e usabilidade ganham notoriedade e estudos sobre esses tópicos ganham destaque.

A problemática acerca do *design* de um aplicativo pode proporcionar uma má experiência ao usuário. Cores, fontes, responsividade de tela podem contribuir para o desinteresse de usuários se mal trabalhadas. Nesse sentido, o uso de protótipos de *interfaces* permite que se possa fazer uma avaliação prévia sobre possíveis problemas de *design* e como eles podem afetar a experiência dos usuários sem ter que esperar o aplicativo pronto e totalmente funcional para se fazer tais testes.

Segundo Sauer e Sonderegger (2009), “A questão de qual protótipo deve ser empregado para usabilidade é fortemente influenciada por uma série de restrições que estão presentes nos processos de *design* industrial, notadamente a pressão do tempo e limitações orçamentárias. Isso

geralmente exige o uso de baixa fidelidade em protótipos (por exemplo, protótipo de papel) porque são mais baratos e mais rápidos para construir”.

Usabilidade, segundo definição da Organização Internacional de Padronização (ISO) se refere a como ou quanto um determinado produto pode ser utilizado por usuários específicos, para atingir metas específicas com a devida efetividade, eficiência e satisfação do usuário final, levando em consideração o contexto em que esse determinado produto está sendo utilizado (ISO Central Secretary, 1998).

Já a acessibilidade é definida como a capacidade de um produto, serviço, ambiente ou instalação ser utilizado de forma autônoma e segura por pessoas com uma ampla gama de capacidades funcionais, com o máximo de eficiência e eficácia (ISO, 2008).

A justificativa fundamenta-se em estudos que avaliam a usabilidade e a acessibilidade de aplicativos móveis, bem como nas diversas legislações que tratam da acessibilidade para pessoas com deficiência. Entre elas, destacam-se a Lei Civil (2015), que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, e o Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, que estabelece normas gerais e critérios para a promoção da acessibilidade, incluindo condições de usabilidade de espaços e sistemas de comunicação (DEPUTADOS, 2004).

O objetivo geral do presente trabalho reside em poder identificar e corrigir eventuais inconsistências nos quesitos de usabilidade e acessibilidade ainda na fase de prototipação sem a necessidade de esperar a conclusão de um aplicativo funcional completo e, por sua vez, estabelecer se tal avaliação poderia ser utilizada para outras aplicações móveis. A partir de métricas de avaliação ainda na fase de prototipação espera-se que possa economizar tempo e recursos em prever possíveis inconsistências ainda na fase inicial do projeto sem ter de esperar pela aplicação completa e, se possível, definir o quão baixo o protótipo de fidelidade pode chegar para se obter alguma conclusão sobre critérios de acessibilidade e usabilidade.

Para isso, o presente trabalho visa avaliar a usabilidade e acessibilidade de um aplicativo comercial a partir dos protótipos de *interface* criados utilizando uma ferramenta de prototipagem chamada *Figma*, através da aplicação de questionário que foi extraído a partir de estudos exploratórios e mapeamentos da literatura a respeito de heurísticas aplicadas à análise de usabilidade e acessibilidade bem como pelas observações de usuários.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

Os trabalhos aqui apresentados abordam temas como: acessibilidade, usabilidade, protótipos de *interface* em aplicações móveis e a revisão dos diversos métodos e métricas que existem para avaliação destes.

Freitas (2022) realiza um estudo da usabilidade e acessibilidade de dois aplicativos para dispositivos móveis focados no combate à violência contra a mulher. A avaliação foi feita através da utilização de dois questionários. No primeiro, referente a usabilidade, foi utilizado como parâmetro de avaliação o *System Usability Scale (SUS)* aplicado a um grupo de 5 pessoas e, que ao final, fornece métricas para avaliação da usabilidade dos aplicativos. Para avaliar a acessibilidade foi desenvolvido questionário próprio, baseado em diretrizes de acessibilidade desenvolvidas pelo *World Wide Web (W3C)*, aplicado a um grupo de teste envolvendo uma pessoa com necessidades específicas.

Pelos resultados obtidos, o autor conclui que os aplicativos testados apresentaram uma boa usabilidade com pontuações satisfatórias necessitando de poucas ou nenhuma melhoria. Em relação a acessibilidade, o autor destaca que um dos aplicativos apresentou uma acessibilidade insatisfatória e o outro apresentou uma acessibilidade razoável, necessitando apenas alguns ajustes para melhorar nesse quesito.

Ao final, o autor reforça que os estudos de usabilidade dessas aplicações podem ajudar às mulheres vítimas de violência a receber suporte adequado e faz algumas recomendações para trabalhos futuros como, por exemplo: realizar pesquisas mais abrangentes envolvendo mais voluntários, envolvendo testes com outros métodos além dos empregados na pesquisa do autor no tocante a usabilidade.

Machado e Vergara (2020) apresentam uma análise bibliométrica juntamente com uma revisão sistemática de literatura com o objetivo de mapear e identificar trabalhos e autores que destacam-se na área de usabilidade em aplicativos móveis considerando novos métodos desenvolvidos para estes dispositivos bem como para públicos específicos (idosos e pessoas com baixa visão).

Tal trabalho foi realizado em três etapas. A primeira através do levantamento do portfólio de artigos buscando nas bases de dados (CAPES, editoras, *Research gate*), a segunda consistiu numa análise bibliométrica verificando os periódicos com mais destaque ao tema considerando fatores como maior número de citações e autores com maior número de artigos. Por fim a análise sistêmica levou em consideração, segundo a percepção dos autores, os diferentes métodos para



análise de *interface* aplicados a dispositivos móveis e as estratégias para solução de problemas levando em consideração os métodos já consolidados de análise bem como novos métodos desenvolvidos.

Segundo os autores, os resultados do estudo representam o estado da arte sobre o tema, bem como autores e publicações mais relevantes. Foram selecionados 18 artigos sobre este tema os quais apontam como autores de destaque Jakob Nielsen e Joyce Ger com maior número de publicações. Ademais, o artigo aponta a escassez de estudos voltados a pessoas com deficiência apontando pesquisas voltadas a esse público como oportunidades e lacunas a serem exploradas pois exploram a diversidade humana. Também sugere estudos mais aprofundados no que se refere ao contexto de uso de dispositivos móveis, pois estes podem ser utilizados em diferentes locais que afetam a interação com usuários.

Salvador e Araújo (2023) realizam um levantamento da literatura a respeito de trabalhos e artigos que tratam de questões como usabilidade em aplicações móveis. Os autores justificam a realização do estudo ante a ausência de métodos específicos para estudo de usabilidade em dispositivos móveis, alegando que a maioria dos padrões para identificação de falhas foram projetados num contexto *desktop*.

A revisão se deu em três etapas. A primeira, na pesquisa dos artigos na máquina de busca da *Scopus* como base de dados. A segunda, numa seleção prévia que levou em consideração critérios como título, resumo e palavras chave bem como itens de inclusão e exclusão presentes no protocolo de revisão. Por fim, a última etapa consistiu na triagem final dos artigos que, de fato, trouxeram uma contribuição significativa da pesquisa, resultando, ao final, numa seleção de 10 artigos.

O estudo conclui que avaliações de usabilidade estão sendo realizadas de formas distintas o que, segundo os autores, dão origem a orientações e diretrizes específicas e acrescenta que a maioria dos estudos tem foco em áreas como saúde, *e-commerce* e educação. Os autores ainda destacam o aumento do interesse de pesquisadores em continuar e desenvolver novos métodos para avaliação da usabilidade em aplicações móveis, destacando a relevância deste tema não só na área acadêmica mas também sob um aspecto comercial, o qual pode se beneficiar com tais técnicas de avaliação. Ademais, os autores encorajam a realização de mais pesquisas direcionadas aos mais diversos públicos e a necessidade de mais estudos sobre interação Humano-Computador devido ao crescimento do uso de dispositivos móveis.

Joyce *et al.* (2016) realiza um estudo de três conjuntos de heurísticas para usabilidade em aplicações móveis incluindo uma definida pelos autores. A justificativa se dá pois os autores

afirmam que os métodos tradicionais de avaliação de usabilidade não consideram problemas específicos para aplicações móveis. O estudo analisou três conjuntos de métodos avaliativos. Um considerado tradicional, outro já definido para dispositivos móveis e um terceiro elaborado pelos autores chamado "SMART". Participaram 6 pessoas, todas especialistas na área de Interação Humano-Computador, que deveriam realizar uma série de tarefas em uma aplicação móvel.

Como resultado, o conjunto de heurísticas apresentado pelos autores encontrou maior parte dos problemas de usabilidade em relação aos demais. Segundo eles, o método tradicional obteve boa avaliação devido apresentar um conjunto de heurísticas genéricas e aplicável a maior parte de interfaces. Em contrapartida, as heurísticas existentes para aplicações móveis apresentaram baixa avaliação. Ademais os participantes se sentiram mais confiantes ao utilizar o conjunto de heurísticas elaborado pelos autores com ressalvas de que elas deveriam apresentar curtas descrições e redução em sua quantidade para que possam ser mais fáceis de usar e aprender.

Alroobaea (2017) desenvolve um conjunto de heurísticas para avaliação da usabilidade de aplicações *Android* em dispositivos móveis. O trabalho tem por justificativa a falta de um método específico de avaliação heurística voltado para aplicativos *Android* em dispositivos móveis.

O desenvolvimento das heurísticas envolveu o levantamento e análise da literatura relacionada à usabilidade em aplicações móveis e *Android*. Os resultados foram discutidos por especialistas de modo a identificar problemas de usabilidade em aplicações *Android*. Ao final foram criadas nove áreas de problemas de usabilidade com cada heurística classificada de acordo com cada uma dessas áreas incluindo heurísticas específicas para aplicações nesse tipo de sistema. O conjunto de heurísticas desenvolvido ajudou dois avaliadores independentes na avaliação de duas aplicações *Android* para dispositivos móveis. Ademais, os avaliadores responderam a um questionário sobre a facilidade de uso e se as heurísticas desenvolvidas foram úteis em suas avaliações. Como resposta, ambos afirmaram que o método desenvolvido foi útil e fácil de usar baseado em suas experiências prévias e acrescentam que tal método os ajudou a descobrir mais problemas relativos à usabilidade.

Como trabalhos futuros o autor incentiva que o método de avaliação desenvolvido passe por mais testes de validação, principalmente, em comparação com métodos já tradicionais para verificar até que ponto ela pode atingir os objetivos identificados.

Os trabalhos abordados aqui incentivam e promovem a realização de mais estudos envolvendo os temas de acessibilidade e usabilidade uma vez que apontam lacunas e oportunidades para mais estudos nessas áreas. Ao passo que, como foi mencionado nos trabalhos trazidos aqui, a área de dispositivos móveis continua pouco explorada. Inclusive, destacando a escassez

de estudos focados em pessoas com necessidades específicas, sendo os testes realizados com grupos de poucas pessoas. Por fim é pontuado por alguns trabalhos que cada avaliação segue diretrizes específicas para áreas específicas como saúde, educação e *e-commerce*, entre outras o que alimenta a motivação deste trabalho por abordar os temas propostos num aplicativo voltado à área de turismo e os benefícios que este setor pode obter em termos comerciais.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a evolução da tecnologia, o aprimoramento de *softwares* tem se voltado para proporcionar uma experiência melhor aos usuários.

Boucinha e Tarouco (2014) afirmam que para ser aceito pelo mercado, não basta um sistema atender requisitos de ordem técnica e as funcionalidades para as quais foi projetado. Os usuários exigem que seja fácil de utilizar e rapidamente aprendido. Os autores ainda afirmam que a usabilidade de um sistema tem se destacado como um dos fatores decisivos para definir a aquisição de sistemas. Nesse sentido, estabelecer métodos avaliativos de métricas como efetividade, eficiência, mobilidade e satisfação devem ser levados em consideração na elaboração de pesquisas e aplicações nesta área.

#### 3.1 Dispositivos Móveis

Mendes (2018) define dispositivos móveis como aparelhos de tecnologia digital capazes de armazenar e processar dados e de serem levados para qualquer lugar por possuírem um tamanho pequeno, de fácil locomoção o que permite ao usuário se deslocar para qualquer local transportando-o e utilizando seus dispositivos, a forma como estes conseguem agregar diversas funcionalidades, antes atribuídas a diferentes equipamentos, também merece destaque sua força de popularização. Num único aparelho é possível ter acesso a telefone, calculadora, alarme, GPS, câmera, *player* de música, além da infinidade de outros aplicativos das mais remotas áreas que também podem ser encontrados e baixados facilmente. O autor ainda afirma que sua produção deve atender fundamentalmente ao fato de que o espectador possivelmente estará em trânsito e verá o conteúdo numa tela pequena e móvel.

Salvador *et al.* (2021) revela que a questão da usabilidade é um fator notório e relevante para o público. Já que para uma parcela dos usuários, o grau de facilidade de uso pode ser baixo, para outros indivíduos, por outro lado, algumas funcionalidades não só podem, como devem ser aperfeiçoadas, visando a implementação tanto da usabilidade quanto da acessibilidade.

#### 3.2 Usabilidade

Ao projetar um sistema interativo, é necessário compreender as necessidades do usuário para que se possa atender com objetividade e qualidade a experiência desejada na realização da tarefa a ser projetada. Neste sentido, a eficiência e a facilidade de uso são consideradas

metas de usabilidade, ou seja, a usabilidade será fator decisivo para assegurar que os usuários tenham facilidade ao utilizar os sistemas e que essa utilização seja eficiente e agradável. (FEIJÓ; GONÇALVES; GOMEZ, 2013)

A ISO Central Secretary (1998) aplica a seguinte definição para o termo usabilidade: “Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.” Para entender este conceito, deve-se também ter conhecimento das outras definições abordadas nesta norma.

- a) Eficácia: Acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.
- b) Eficiência: Recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.
- c) Satisfação: Ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.
- d) Contexto de uso: Usuários, tarefas, equipamentos (*hardware*, *software* e materiais), e o ambiente físico e social no qual um produto é usado.
- e) Sistema de trabalho: Sistema, composto de usuários, equipamentos, tarefas e o ambiente físico e social, com o propósito de alcançar objetivos específicos.

A norma ainda enfatiza que a usabilidade depende do contexto de uso, dos equipamentos (*hardware* e *software*), e do ambiente físico e social e a considera como parte importante de um projeto de produtos, bem como que ela pode ser melhorada através da incorporação de atributos que possam beneficiar os usuários em um contexto particular de uso. A medição da usabilidade é importante para visualizar a complexidade das interações entre os elementos definidos anteriormente, por fim destaca-se que a usabilidade planejada para um produto pode ser definida, documentada e verificada.

### **3.3 Acessibilidade**

Na literatura, é possível encontrar algumas discussões sobre as similaridades entre os conceitos de usabilidade e acessibilidade, uma vez que ambas buscam proporcionar ao usuário a facilidade e a eficiência de uso. (SALVADOR *et al.*, 2021).

A ISO (2008) define acessibilidade como a usabilidade de um produto, serviço, ambiente ou instalação por pessoas com a mais ampla faixa de capacidades. Ela fornece um guia ergonô-

mico e especificações para o *design* de *software* acessível para diferentes casos de uso como trabalho, casa, educação, etc. Cobrindo assim problemas associados ao *design* de *softwares* para pessoas com a mais ampla faixa de capacidades sejam elas físicas, sensoriais ou cognitivas incluindo pessoas temporariamente desabilitadas e idosos.

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 definem a forma de tornar o conteúdo Web mais acessível a pessoas com incapacidades. A acessibilidade abrange um largo espectro de incapacidades, incluindo a visual, a auditiva, a física, de fala, de cognição, de linguagem, de aprendizagem e as incapacidades neurológicas. Embora estas diretrizes abordam uma ampla diversidade de situações, elas não são capazes de endereçar as necessidades de pessoas com todos os tipos, graus e combinações de incapacidades. Estas diretrizes tornam também o conteúdo Web mais utilizável para indivíduos idosos, com capacidades alteradas devido à idade, e melhoram, frequentemente, a usabilidade para os utilizadores em geral. As WCAG 2.1 foram desenvolvidas segundo o *World Wide Web Consortium (W3C)* em cooperação com pessoas e organizações de todo o mundo, tendo por objetivo a criação de uma norma harmonizada para a acessibilidade do conteúdo Web que internacionalmente vá ao encontro das necessidades das pessoas, das organizações e dos governos.

Já no âmbito legal podem-se citar a Lei Civil (2015) que institui a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência que no artigo 63 declara como obrigatória a acessibilidade em sites mantidos por empresas com sede ou representação comercial no país ou por órgãos de governo, para uso de pessoas com deficiência, garantindo a elas acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente bem como a redação do Art. 8º, inciso IX, do Decreto nº 5.296/2004, da Presidência da República Deputados (2004), que trata das normas gerais e critérios para promoção da acessibilidade, bem como condições de usabilidade de espaços e sistemas de comunicação. Por meio delas a inclusão e acessibilidade são asseguradas e garantidas como um direito fundamental.

### 3.4 Protótipos de Fidelidade

Segundo Arnowitz, Arent e Berger (2006) um protótipo é qualquer tentativa de realizar qualquer aspecto do conteúdo do *software*. Por exemplo, o protótipo pode ser uma realização de interação e navegação a partir de um ponto de um produto para outro. Um protótipo também pode ser um esquema hierárquico de um *design* de informação, divorciado da aparência do *software* final. O autor ainda refere-se a fidelidade como o nível de detalhes que o conteúdo é

mostrado numa *interface*, especificamente o visual, as interações, fluxo de navegação e outros aspectos da experiência do usuário.

A prototipação é de suma importância no processo de entendimento da medida da usabilidade, sobretudo para os projetos em construção cuja materialidade física não existe ou precisa ser aperfeiçoada e podem ser classificados em de baixa ou de alta fidelidade de acordo com a semelhança ao produto final (THOMPSON; HEIMDAHL; MILLER, 1999). Ademais ela permite que as partes interessadas em sua organização avaliem o quão caro este *software* seria. Se um produto ou serviço pode ou não ser produzido economicamente depende do seu contexto e um protótipo fornece esse contexto (ARNOWITZ; ARENT; BERGER, 2006).

Protótipos de baixa fidelidade criam uma representação prévia do conteúdo e um de seus benefícios está em sua rápida produção. Já o objetivo de um protótipo de alta fidelidade é testar o conteúdo com os usuários finais ou pelo menos para obter algum *feedback* direto usando algum outro mecanismo. Protótipos de alta fidelidade também permitem que o *designer* documente o projeto de forma eficiente, sem documentos extensos que estão sujeitos a interpretações errôneas (ARNOWITZ; ARENT; BERGER, 2006).

Como exemplos estão a prototipação de papel e a auxiliada por computador. Segundo Virgens (2010), a primeira, pode ser utilizada, dentro do processo de desenvolvimento de *software*, já nas fases iniciais tão logo as atividades de uma porção significativa do sistema tenham sido modeladas é possível elaborar um protótipo relacionado. Esta técnica de desenho à mão permite simular e testar a interação de maneira rápida, além de proporcionar a identificação precoce de problemas de usabilidade. Ainda segundo o autor os benefícios resultantes destes experimentos fizeram com que empresas como IBM e Microsoft usassem a prototipação em papel no seu processo de desenvolvimento de *software*. A segunda envolve utilização de uma ferramenta para elaborar protótipos e facilita o desenvolvimento e modificação dos *layouts* das telas possibilitando ainda a criação de ligações entre as telas, bem como a navegação entre elas.

### **3.5 Ferramentas de Prototipagem digital**

Um protótipo digital permite que desenvolvedores criem um modelo virtual do produto, o que lhes permite ver como os componentes individuais funcionarão juntos e como o produto ficará quando estiver concluído, ou seja, ele permite que os desenvolvedores explorem virtualmente o produto completo antes que ele seja realmente construído (Feedough, 2024).

Segundo Virgens (2010) utilizar de um computador para prototipação de telas facilita

o desenvolvimento e modificação de *layouts* das mesmas bem como possibilita o processo de criação de navegação entre elas através de ligações entre telas.

Dentre ferramentas de prototipagem disponíveis no mercado destaca-se o *Figma*.

### 3.5.1 *Figma*

Trata-se de uma ferramenta de prototipagem colaborativa que permite criar *designs* de *interfaces* permitindo a equipes explorar o mesmo projeto juntas vendo as alterações em tempo real.

É um aplicativo de *design* baseado em navegador que fornece excelentes ferramentas necessárias para a fase de *design* do projeto, incluindo ferramentas vetoriais capazes de ilustrações completas, bem como recursos de prototipagem e geração de código para entrega (TutsPlus, 2024).

Dentre suas principais características destacam-se: os *designs* são salvos de maneira *on-line*, o compartilhamento de protótipos com membros de uma mesma equipe bem como a criação de bibliotecas de componentes reutilizáveis, além da geração de código SVG, CSS, código iOS e *Android*.

## 3.6 Procedimentos metodológicos para avaliação de protótipos de interfaces de dispositivos móveis

Segundo Feijó, Gonçalves e Gomez (2013) diferentes métodos de avaliação de *interfaces* têm sido considerados para o desenvolvimento da Interação Humano-Computador.

Os estudos sobre avaliação de usabilidade têm sido analisados e aperfeiçoados por pesquisadores e profissionais desde o início da década de 1990, a fim de se obter resultados cada vez mais satisfatórios.

### 3.6.1 *Métodos de Avaliação de Usabilidade*

Catecati *et al.* (2011) divide os métodos de avaliação em duas classes, uma realizada sobre os usuários e outra com especialistas. No primeiro caso, o autor cita: I) A realização de tarefas com o *software* realizadas por usuários típicos (reais ou potenciais), do produto ou sistema onde avaliadores usam os resultados obtidos para análise de como uma *interface* ajuda os usuários em uma tarefa. II) A utilização de questionários para coleta de dados referentes a grupos de interesse. Esse método possui vantagens como economia de tempo. O autor distingue



três tipos de questionários: fechados, onde cada questão a escolha da resposta se dá dentro de um conjunto de alternativas; abertos, onde o usuário elabora sua resposta de acordo com suas palavras; mistos, onde são aplicadas questões tanto abertas quanto fechadas para coletar dados mais completos.

Já nos métodos baseados em especialistas estes analisam aspectos de usabilidade de uma *interface*, analistas avaliam aspectos relacionados com a usabilidade de uma *interface* usuário-produto ou sistema. Como exemplos o autor menciona a utilização de um avaliador ou grupo de avaliadores - especialistas em usabilidade, ergonomia, *design*, entre outros para inspecionar a *interface* de um sistema/produto e avaliando a facilidade de entendimento, aprendizado e falhas além de reforçar que este método pode ser utilizado em diferentes etapas do desenvolvimento de um produto. A Avaliação Heurística consiste na identificação de possíveis problemas de usabilidade por um grupo de avaliadores especializados em ergonomia e usabilidade. O processo ocorre sem a participação de usuários e exige, no mínimo, cinco avaliadores, que analisam o sistema de forma individual, discutem os achados e compilam os dados para um diagnóstico mais preciso.

Nielsen (1994) trabalha com o conhecido conjunto de dez heurísticas de usabilidade para avaliação de *interfaces*. Tal método baseia-se na avaliação de especialistas e este conjunto é um dos mais utilizados e adaptados por outros estudiosos. A partir de suas heurísticas foi possível o desenvolvimento de métodos de avaliação baseados em inspeção. Tais métodos são importantes, pois podem ser utilizados em qualquer fase de desenvolvimento do projeto, ajudando a maximizar a busca por falhas de usabilidade. Os métodos de inspeção são utilizados quando os usuários não são facilmente encontrados, o tempo disponível para a avaliação não é muito grande ou ainda quando os recursos disponíveis são escassos. Porém, por serem baseados na análise de especialistas, possibilitam diagnósticos confiáveis e eficientes (FEIJÓ; GONÇALVES; GOMEZ, 2013).

No contexto de avaliação de usabilidade de dispositivos móveis é preciso compreender que, além do contexto variável e do tipo de interação, os dispositivos móveis, especialmente os *smartphones*, apresentam outras limitações inerentes a sua tecnologia, como tela reduzida, recursos de entrada limitados, redes de *internet* também limitadas e planos com valores consideravelmente altos. Sendo assim, os métodos tradicionais de avaliação, baseados apenas nas heurísticas propostas por Nielsen não conseguem fazer frente a tais particularidades (FEIJÓ; GONÇALVES; GOMEZ, 2013).

Salvador *et al.* (2021) apresenta um *checklist* de heurísticas baseadas em lacunas que

consistem na falta de avaliações de usabilidade nas plataformas de *streaming* de vídeo em dispositivos móveis com foco nas habilidades de usuários idosos. A elaboração das heurísticas teve início a partir de pesquisa documental e bibliográfica, em conceitos e áreas como a da usabilidade, da acessibilidade e da experiência do usuário.

### **3.6.2 Métodos de avaliação de Acessibilidade**

Freitas (2022) apresenta uma abordagem para avaliação da acessibilidade de aplicativos móveis que consistiu na elaboração de um questionário acessível. Tal questionário consiste de 12 perguntas elaboradas seguindo as diretrizes de *design* inclusivo além de ter sido projetado para ser acessível a todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais e motoras, mesmo que temporárias. Ademais, o autor enfatiza que ao responder o questionário, os participantes serão solicitados a avaliar o nível de acessibilidade do aplicativo em questão, onde estes responderão com SIM ou NÃO ressaltando que nem sempre o SIM é algo positivo e nem sempre o NÃO é algo negativo, tendo em vista que o que realmente importa é se a resposta se adapta ou não ao que recomenda o WCAG em suas diretrizes as quais podem ser divididas em eixos, sendo eles: perceptível, operável, compreensível e robusto.

## 4 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma avaliação prévia e detectar possíveis problemas relacionados a usabilidade e acessibilidade de uma proposta de aplicativo comercial a partir de seus protótipos de *interface* de alta fidelidade.

### 4.1 Avaliação de Usabilidade e Acessibilidade

Este trabalho se fundamenta em estudos que realizaram mapeamentos e revisões da literatura para identificar problemas de usabilidade e acessibilidade. A seleção se concentrou em pesquisas que utilizaram heurísticas na avaliação da usabilidade, especialmente em aplicações para dispositivos móveis.

Salvador *et al.* (2021) em seu trabalho afirma ter realizado um estudo exploratório de forma a filtrar heurísticas usadas para avaliar tais quesitos em aplicações de dispositivos móveis em estudos a partir de 2014 até 2020. Ao final a autora propôs seu próprio conjunto de heurísticas tomando como base os resultados desta pesquisa. Ademais, ela ainda pontua ter adaptado e/ou incrementado tais heurísticas na construção do seu próprio conjunto com foco na avaliação de dispositivos móveis.

A construção das perguntas que compõem o questionário para avaliar a usabilidade e acessibilidade toma como base o trabalho de Salvador *et al.* (2021) ao considerar o extenso estudo realizado por ela bem como a aplicação em protótipos de fidelidade de dispositivos móveis que serão utilizadas e/ou adaptadas considerando o contexto de avaliação de protótipos de *interface*.

### 4.2 Aplicativo Avaliado

O "Trilha do Sol" foi um projeto de alguns alunos do IFCE - Campus Aracati. Sua proposta era aumentar a visibilidade do turismo da região do litoral leste cearense através da criação de um aplicativo comercial para trazer informações atualizadas sobre a região bem como ser vitrine para os empreendimentos turísticos da região (hotéis, pousadas, restaurantes, etc) e festivais culturais. E, por fim, atender clientes em estações de férias (Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Julho) proporcionando experiências satisfatórias.

Para realização dos testes foram utilizadas como base as telas de prototipação desenvolvidas durante o projeto utilizando a ferramenta de prototipagem *Figma*.

### 4.3 Grupos de Teste

A avaliação da usabilidade será conduzida pelo método de inspeção, envolvendo dois grupos de teste do IFCE – Campus Aracati: um composto por professores especialistas e outro por alunos, cada um com cinco participantes. Ambos terão acesso às telas de prototipagem, que simulam funcionalidades do aplicativo.

O número de participantes tem como base as recomendações de Nielsen (2000) em seus estudos sobre usabilidade. O autor afirma que conforme se adiciona mais e mais usuários na realização de testes, continua-se a observar os mesmos achados repetidamente sem se aprender novas descobertas. Mesmo 3 usuários são suficientes para se ter uma ideia da diversidade no comportamento do usuário e entender o que é único e o que pode ser generalizado sendo a proporção ideal em torno de 3 à 5 usuários. Ademais, o autor acrescenta que os custos dos testes aumentam com cada participante adicional do estudo gerando poucos benefícios adicionais em conduzir mais de cinco pessoas no mesmo estudo.

Aos participantes foi entregue uma guia de tarefas contendo orientações gerais de como interagir com os protótipos exibidos na tela do computador como, por exemplo, o uso do mouse simulando o toque e o clique com os dedos bem como um conjunto de tarefas representando algumas funcionalidades do aplicativo a serem executadas como: realizar login, recuperar senha, explorar os serviços oferecidos por uma das cidades e explorar uma área chamada "Destaques". A guia de tarefas está disponível ao final deste trabalho no Apêndice B.

Durante a interação com as telas, foram registrados os comentários e observações dos participantes sobre suas experiências na avaliação. Ao final, os registros dos dois grupos foram comparados.

Após a inspeção do material cada pessoa respondeu um questionário criado no *Google Forms* com o objetivo de coletar dados sobre sua experiência ao navegar pelas telas do protótipo realizando as tarefas.

### 4.4 Aplicação dos questionários

Esta etapa iniciou-se a partir de um *checklist* elaborado por Salvador *et al.* (2021), o qual elaborou uma revisão da literatura e, que selecionou, adaptou e incrementou um conjunto de heurísticas provenientes desta pesquisa bem como a implementação de heurísticas próprias devido a presença de lacunas identificadas pela autora na falta de um guia ou conjunto de procedimentos específicos para se avaliar plataformas de *streaming* de vídeos focados em

usuários idosos. O Anexo A ao final deste trabalho contém a lista de heurísticas, resultado do trabalho da autora.

Segundo a autora, a ferramenta foi elaborada para facilitar o processo de aplicações móveis além de ter levado em consideração o público idoso, alvo de seu trabalho.

A autora separou as perguntas do *checklist* em eixos. Cada eixo é descrito a seguir. As perguntas que compõem cada eixo estão disponíveis no Anexo B ao final deste trabalho.

**CORES E TAMANHO:** Recomendações de uso de cores e fontes que facilitem a leitura e entendimento, evitando uso de tons demasiado escuros ou muito claros, inclusas recomendações sobre brilho de tela e controle do usuário ao poder ajustar o tamanho de fontes.

**ÍCONES E BOTÕES:** Recomendações de boas práticas a serem adotadas na construção de botões e ícones, tais como: uso de símbolos facilmente reconhecidos, tamanho de ícones, repetição destes elementos e melhores práticas para facilitar a assimilação da função de botões. Essas recomendações têm como objetivo não sobrecarregar o sistema cognitivo do usuário especificamente o usuário idoso.

**FEEDBACK:** Retorno, auditivo, tátil ou visual, sobre o resultado de alguma ação realizada de forma a saber se a mesma foi realizada com êxito ou não.

**CORREÇÃO:** Recomendações ao usuário de como corrigir erros realizados durante alguma ação, como notificações de erros e o(s) motivo(s) que resultaram no mesmo, além de informar a(s) solução(ões) para contorná-los.

**ACESSIBILIDADE:** Recomendações de boas práticas para tornar o conteúdo visual como texto e imagens mais fácil para usuários, especialmente aqueles que não possuem uma bagagem tecnológica fazendo uso de uma linguagem simples e evitando siglas. Uso de atalhos para ajudar na execução de funções evitando confusões.

**ORGANIZAÇÃO:** Recomendações na construção de menus de forma a apresentarem o conteúdo de forma mais organizada e compreensível evitando que o usuário perca a sua atenção.

**CONTEÚDO AUDIOVISUAL E LAYOUT:** Recomendações para visualização de vídeos, *online/offline*, bem como *layout* de reprodutores de forma a evitar confusões em usuários e garantir-lhes uma boa experiência. Recomenda que o usuário possa ter mais controle sobre o conteúdo de forma a poder pular anúncios e *trailers* evitando possíveis distrações.

As perguntas possuem apenas duas alternativas (sim e não), tendo em vista que as questões foram redigidas para que o “sim” signifique que a plataforma de *streaming* de vídeo possui uma boa usabilidade no item em questão e para que o “não” signifique que não possui uma boa usabilidade no determinado item (SALVADOR *et al.*, 2021).

Na extração de dados a autora destaca que a estratégia adotada segue a mesma lógica utilizada na formulação das perguntas, se, por exemplo, uma categoria possui dez perguntas e recebeu seis respostas “sim”, isso implica que 6 de 10 itens (6/10) possuem uma boa usabilidade para o usuário idoso e, por consequência, a categoria que esses itens pertencem também possui, uma vez que mais da metade dos itens foram “sim”. Isso vale para o cenário oposto.

#### **4.5 Critérios de Avaliação**

Algumas das perguntas do questionário não serão aplicadas no presente trabalho por considerar um contexto de trabalho com protótipos de *interface* de alta fidelidade de um aplicativo comercial voltado a área do turismo sem foque em *streaming* de vídeos.

Cada eixo citado pela autora se transformou numa categoria, cada qual com uma quantidade de perguntas relativas a aquele eixo.

Neste trabalho, as três primeiras perguntas foram adaptadas para um contexto de saber a experiência dos usuários sobre uso de aplicativos de viagem. As perguntas, separadas por categoria, respondidas com sim ou não no questionário utilizado pela autora foram adaptadas em afirmações, as quais foram respondidas em uma escala de concordância com opções numeradas de 1 à 5 (1-Discordo fortemente, 2-Discordo, 3-Indiferente, 4-Concordo e 5-Concordo Completamente). As perguntas a respeito da experiência emocional dos usuários foram mantidas conforme o questionário original.

## 5 RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados, separados por categoria, provenientes das respostas do formulário preenchidas pelos dois grupos (professores e alunos). A integralidade das perguntas e as categorias que compõem o questionário respondido pelos participantes está disponível no Apêndice A ao final deste trabalho.

Após as respostas provenientes do questionário, são disponibilizadas as observações feitas pelos respondentes devidamente separadas por grupo de teste.

### 5.1 Resultados dos Questionários

#### 5.1.1 *Cores e tamanho*

- A maioria das respostas concentrou-se nos itens de 3 a 5 da escala de concordância, destacando aspectos como: a utilidade do fundo da tela para a leitura de textos, a legibilidade dos estilos de fonte, o tamanho adequado das letras, a visibilidade e proporção adequada da barra de pesquisa ou de comentários, além da apreciação do *design* geral da interface como agradável. Esses resultados podem indicar uma avaliação positiva em relação a esses quesitos.
- A maioria das respostas indicou forte discordância em relação à possibilidade de alterar a cor do plano de fundo ou das letras, bem quanto ao ajuste do tamanho da fonte.

#### 5.1.2 *Ícones e Botões*

- A maioria das respostas concentrou-se nas opções 'concordo' e 'concordo fortemente' em relação à clareza dos ícones utilizados, à presença de textos complementares que auxiliam na compreensão, à facilidade de interação por meio de cliques, à facilidade de reconhecimento visual, à ativação por toque único e à ausência de gestos complexos, como arrastar e soltar.
- Com relação a sua posição e facilidade de serem contratos os dois grupos as respostas se concentraram em "concordo" e "concordo fortemente"
- Sobre se as bordas dos ícones ajudariam na sua localização, as respostas ficam bem diferentes. Enquanto os professores se concentram entre as opções de 3 à 5 na escala

de concordância, os alunos ficam dispersos entre as opções de “discordo fortemente”, “indiferente” e “concordo fortemente”.

- Houve diferenças nas respostas dos grupos sobre a localização de ícones que se repetem em telas diferentes. Enquanto o grupo de professores apresentou avaliações mais positivas, as avaliações dos alunos tiveram posições mais diversas entre si.

### 5.1.3 *Feedback*

- A totalidade das respostas dos grupos apontou negativamente em aspectos como: possibilidade de aplicar lembretes, permitir ao usuário denunciar algum conteúdo e envio de algum *feedback* ao aplicativo
- Enviar algum *feedback* ao aplicativo, adicionar lembrete e denunciar algum conteúdo possuem tendências negativas de discordância em ambos os grupos, em sua maioria variando entre os itens 1,2 e 3 da escala de concordância

### 5.1.4 *Correção*

- Com relação a possibilidade de se desfazer uma ação, as respostas dos grupos apresentaram discrepâncias. Enquanto a dos alunos apresentou forte tendência a concordar fortemente (60%) , a dos professores apresentou forte concentração em discordar fortemente e indiferença com valores iguais (40%).
- Houve tendência negativa de concordância notificar um usuário sobre algum erro, mensagem de consequência de ações destrutivas como fechar bem como encaminhar o usuário para o último estado estável antes de algum erro.
- Sessenta por cento (60%) dos respondentes de ambos os grupos discordam fortemente sobre redirecionar o usuário para o último estado estável em caso de erro.

### 5.1.5 *Acessibilidade*

- Os respondentes concentraram suas respostas nos itens de 1 à 3 de concordância com relação à presença de seção de ajuda e presença de algum passo à passo sobre o uso da aplicação.



- Com relação a presença de atalhos, as respostas apresentam discrepâncias. Sessenta por cento(60%) dos professores discordam fortemente da presença de atalhos e 40% dos alunos acordam fortemente ou estão indiferentes sobre sua presença.
- Com relação a localização do recurso de "Configurações" a maioria das respostas dos dois grupos seguem uma direção negativa de concordância com maioria em discordo fortemente e indiferente
- Cem por cento (100%) dos respondentes concordam fortemente que a linguagem utilizada é clara e que o uso de siglas, abreviaturas e termos técnicos foi evitado.
- Todos os participantes concordam ou concordam fortemente que o protótipo forneceu o uso de rolagem de tela

#### **5.1.6 Organização**

- Maioria das respostas concorda ou concorda fortemente que foi disponibilizado menu e que este os auxilia na navegação.
- Oitenta por cento (80%) dos alunos e professores concordam que as categorias ou seções do aplicativo possuem títulos e subtítulos claros e compreensíveis

#### **5.1.7 Experiência emocional de como o usuário se sentiu durante sua navegação pelas telas do protótipo**

- Seguindo os moldes do questionário utilizado como base, foi permitido aos participantes escolher mais de uma opção aqui.
- O grupo de professores experimentou uma maior gama de emoções que os alunos. Professores escolheram entre 7 das 10 opções e os alunos entre 4 das 10 opções disponíveis.
- A emoção mais votada nos dois grupos foi “entretido”.
- "Independente" e "participativo" foram as emoções mais escolhidas no grupo de professores com a mesma quantidade de escolhas (4)

### **5.1.8 *Experiência emocional ao não conseguir realizar uma tarefa***

- Seguindo os moldes do questionário utilizado por base, foi permitido aos participantes escolher mais de uma opção aqui.
- Os dois grupos selecionaram as mesmas opções.
- "Raiva" e "impotência" não receberam votos em nenhum dos grupos
- "Confuso" foi a escolha majoritária entre os grupos 60%
- "Indiferente" foi a segunda opção mais votada pelos professores com 40%
- "Frustrado" e "Insatisfeito" foram as segundas opções mais votadas pelos alunos com 40%

### **5.1.9 *Experiência emocional geral sobre a navegação do protótipo***

- Aqui só foi possível a escolha de uma as 5 opções disponíveis (1 - Péssimo; 2 - Ruim; 3 Regular; 4 - Bom; 5 - Ótimo)
- As respostas de ambos os grupos ficaram entre os itens de 3 à 5
- Os itens mais votados no grupo de professores foram 4 e 5
- O item mais votado no grupo de alunos foi o 4.

## **5.2 Observações relatadas pelos grupos**

### **5.2.1 *Observações relatadas pelos alunos***

- A maioria dos alunos localizou os “Termos de Serviço” embora não os tenham aberto para ler ao realizar a tarefa de cadastro.
- Ao realizar a tarefa 3 da guia de tarefas, 4 dos 5 alunos não conseguiram localizar o botão para aplicar filtros de pesquisa bem como não conseguiram achar a galeria de imagens em cada opção de hotel ou restaurante que era mostrada.
- Todos participantes tentaram preencher os campos de texto presentes nas tarefas de cadastro e recuperação de senha, embora tenham sido alertados que esses campos são ilustrativos conforme mencionado na guia de tarefas.

- Todos os participantes tiveram dificuldade em achar algum evento marcado no calendário em “Atrações” pois as atrações disponíveis estavam nos meses de Junho e Outubro.
- Um dos usuários disse que seria mais interessante expandir a opção de meses mostrando todos eles ao invés de mostrar de um por um. Ele também sentiu a necessidade de utilizar de algum recurso para chegar num mês em específico durante essa tarefa.
- Como observação, um usuário relatou que seria mais interessante não mostrar totalmente na tela o *email* ao qual foi enviado o *link* de recuperação de senha durante a tarefa 2. Ele também alerta que a mensagem de confirmação de envio de *email* exibida na tela deveria ocultar o endereço de *email* mostrado por motivos de segurança.
- Um dos usuários recomendou que seria mais interessante expandir a opção de meses na parte de “Atrações” mostrando todos eles ao invés de mostrar de um por um para chegar num mês em específico. Inclusive sugerindo opções de filtragem de atrações por mês embora não tenha dado mais detalhes de como funcionaria.
- Um usuário destacou que o uso de imagens estáticas o incomodava durante a rolagem de tela para leitura de texto acrescentando que imagens assim lhe causavam “estranheza” e, por fim, disse que preferiria que as imagens diminuíssem de tamanho ao rolar a tela.
- Alguns participantes comentaram que a falta de texto e descrição indicando o nome de cada destaque durante a realização da tarefa 4 atrapalhava, pois acabavam tendo que clicar no destaque para obter essas informações. Segundo eles a presença de um título/descrição seria interessante.

### 5.2.2 *Observações relatadas pelos professores*

- A maioria dos professores localizou e leu os “Termos de Serviço” ao realizar a tarefa de cadastro.
- Houve atenção por parte dos participantes por possíveis erros de grafia e acentuação.
- Quatro dos cinco participantes localizaram a opção de filtro durante a realização da tarefa 3, porém durante a realização desta tarefa nenhum deles conseguiu visualizar a galeria de imagens em cada um dos serviços oferecidos.
- Durante a execução da tarefa 3, foi sugerida a utilização de uma cor mais destacada para o ícone de filtro, a fim de melhorar sua visibilidade e facilitar a identificação pelos usuários.

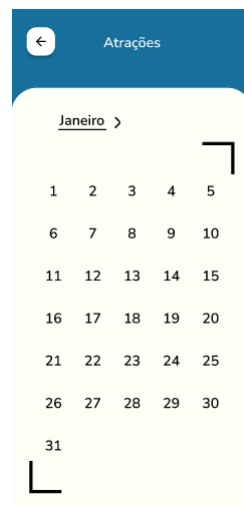
- Um dos participantes destacou a necessidade de implementar um recurso de ajuda ou um passo à passo, visando auxiliar usuários idosos e/ou com pouca familiaridade com a tecnologia na utilização dos recursos disponíveis.
- Um dos participantes disse que sentiu falta de algum recurso que o permitisse voltar diretamente a tela inicial sem precisar voltar tela por tela.
- Assim como no grupo de alunos, a maioria dos professores sentiu falta de alguma opção de filtragem na seção de “Atrações” durante a tarefa 3. Aqui muitos puderam dar observações bem detalhadas tais como: mostrar apenas os dias que tinham eventos por mês, informar o ano corrente que o calendário se refere, exibir o calendário de eventos dos próximos anos bem como oferecer opções de filtragem e navegação entre meses sem precisar navegar de mês em mês.
- Alguns participantes durante a tarefa de cadastro simulando o cadastro como *trader* (dono de restaurante, hotel, etc) (tarefa 1) se confundiram com presença da barra de progresso. Alguns participantes afirmaram terem se sentido “confusos” com a presença desse recurso. Muito embora o uso desse componente tenha servido para indicar que esta tarefa consistia em mais de uma etapa.
- Foi recomendado que o protótipo informe ao usuário qual tarefa está em andamento, facilitando a retomada do trabalho caso ele se afaste do aplicativo e esqueça o que estava fazendo ou em situações de erro e travamento.
- Assim como no grupo de alunos, houve recomendações para melhoria da parte de “Destques”. Com o diferencial que este grupo pode dar mais detalhes de alterações como além do uso de título, usar de subtítulo, descrição, a localização de qual cidade aquele destaque se refere bem como informações específicas sobre aquele o destaque visitado.
- Recomendações para alteração de *layout* de componentes como, por exemplo, o *carousel* encontrado na tela “home” durante a realização da tarefa 3.
- Foi sugerido uso de cores mais escuras ao fundo para melhorar contraste com as cores do texto.
- Um dos participantes sugeriu a implementação de recursos como o modo noturno e a inclusão de lembretes, visando melhorar a experiência do usuário e a funcionalidade do sistema.

## 6 DISCUSSÕES

A discussão apresentada aqui é feita por meio da comparação entre as respostas de ambos os grupos ao questionário juntamente com as observações feitas por eles durante o processo de avaliação.

Ambos os grupos relataram dificuldades ao explorar a seção 'Atrações', que apresentava um calendário para exibição de eventos típicos das cidades.

Figura 1 – Atrações Início



Fonte: Autor

No protótipo, eram apresentados dois dias com atrações. Uma vez que essas atrações se encontravam nos meses de Julho e Outubro, a navegação mês à mês acabou incomodando os participantes pois esperavam um acesso mais facilitado aos dias com eventos. Muitos nem sequer navegaram até o primeiro evento, o qual está presente no mês de Julho, para poder observar a primeira atração.

Figura 2 – Datas das atrações

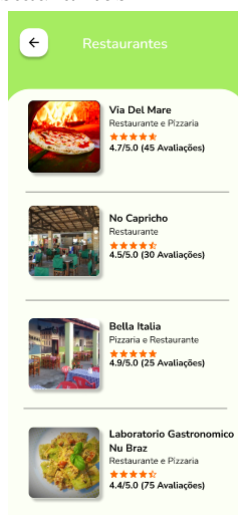


Fonte: Autor

Aqui os dois grupos propuseram melhorias com destaque para o grupo de professores que conseguiu fornecer mais observações sobre esta seção e recomendar ajustes e melhorias tais como: opções de filtragem para mostrar apenas os dias que tinham eventos por mês, informar o ano corrente que o calendário se refere, incluir calendário dos próximos anos e navegação entre meses sem precisar navegar de mês em mês. Percebe-se aqui que a avaliação realizada pelo grupo de professores, que possui mais experiência em questões como desenvolvimento e *design*, permitiu detectar erros e propor mais melhorias que grupos com menos experiências não conseguissem ver e/ou corrigir.

Ambos os grupos tiveram dificuldade de localizar a galeria de fotos dos serviços oferecidos durante a realização da terceira tarefa. Para fazer isso seria necessário que o participante tentasse clicar na imagem para expandi-la e, assim, abriria a galeria podendo navegar entre as imagens.

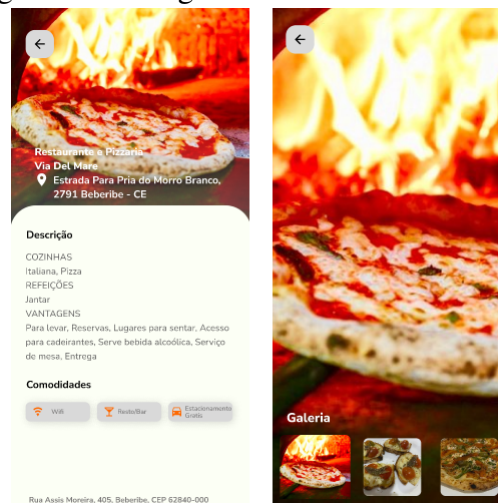
Figura 3 – Tela de opções de restaurantes



Fonte: Autor

Nesse sentido, acredita-se que ao se trabalhar com galerias de imagens seja importante considerar a clareza e a orientação fornecida ao usuário, especialmente em interfaces que envolvem galerias de imagens.

Figura 4 – Acesso a galeria de imagens



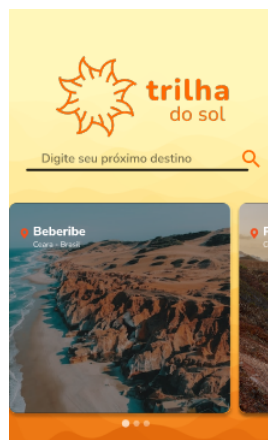
Fonte: Autor

A necessidade de informar ao usuário onde ele pode ver mais imagens indica que a usabilidade do protótipo pode ser melhorada ao garantir que os usuários compreendam facilmente como interagir com a galeria e acessar conteúdo extra. Isso reflete a importância de elementos de *design* que guiem o usuário, evitando sentimentos de confusão ou frustração, sentimentos estes que alcançaram altos índices de respostas na avaliação emocional dos respondentes, e destacando a necessidade de *feedback* visual ou instruções claras para uma experiência mais intuitiva.

O grupo de professores fez mais comentários e propôs melhorias em questões como: paleta de cores, contraste, inclusão de modo noturno e *layout* de alguns componentes.

Um exemplo, foi o *carousel* na tela inicial.

Figura 5 – Carousel



Fonte: Autor

Na ocasião, foi recomendado evitar o uso de indicadores abaixo das imagens para indicar qual imagem do *carousel* era exibida. A justificativa era que os indicadores eram muito pequenos e podiam ser difíceis de serem percebidos dependendo do dispositivo do usuário, do próprio

usuário ou do contexto de uso (ambiente mais claro). Mais uma vez percebe-se que a experiência profissional deste grupo explique seus critérios mais amplos de avaliação.

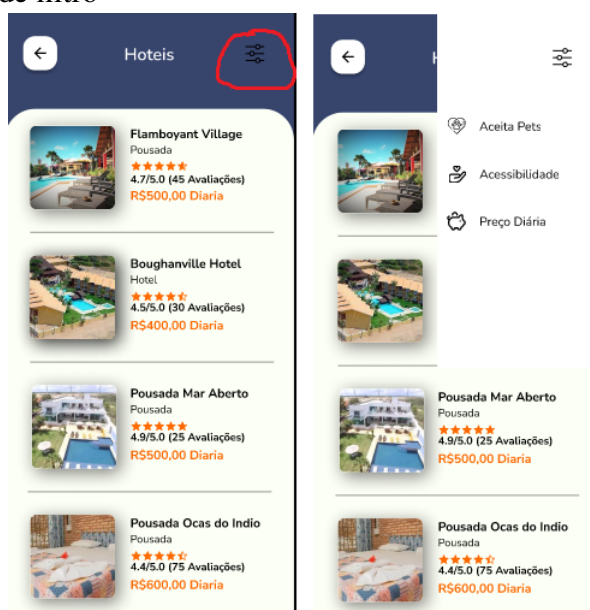
A preocupação com questões de segurança foi presente apenas no grupo de alunos. Entretanto acredita-se que esta questão diz respeito apenas a parte de desenvolvimento do sistema e não a usabilidade da *interface*.

Da análise dos resultados dos questionários percebeu-se, de início, forte discordância com relação ao tamanho das fontes, cor de plano de fundo e letras, no entanto, entende-se que tais funcionalidades são características específicas dos dispositivos onde os aplicativos são utilizados, e não recursos intrínsecos aos próprios aplicativos. Ademais, é possível que o questionário do qual essas perguntas foram retiradas não tenha levado em consideração esta distinção.

Ícones e Botões apresentaram níveis positivos de concordância de ambos os grupos, embora 4 dos 5 alunos não tenham sido capazes de identificar o ícone de filtragem durante a realização da tarefa 3.

Em contrapartida, 4 dos 5 professores identificaram o ícone.

Figura 6 – Ícone de filtro



Fonte: Autor

Esse fato levantou questionamentos sobre por que um dos grupos identificou certos elementos com mais facilidade que o outro. Nas observações, os professores sugeriram melhorias, como a alteração da cor do ícone para aumentar o contraste.

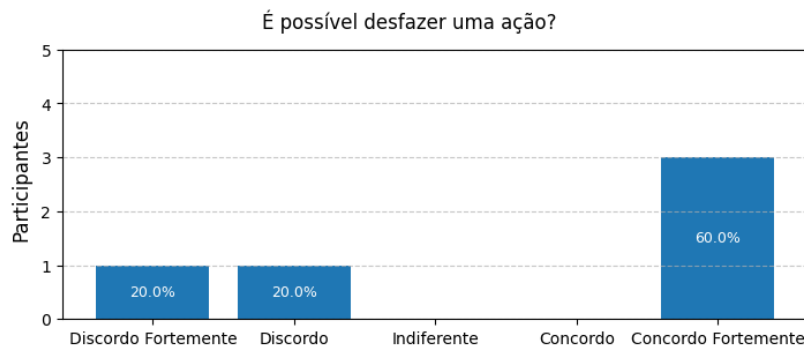
Embora não achando o ícone de filtragem o grupo de alunos forneceu respostas positivas em aspectos como: se os ícones e botões estavam bem posicionados, se eram facilmente encontrados e se eram fáceis de serem reconhecidos. Ademais acredita que este problema não



incomode a usabilidade inicial para usuários menos treinados como a exemplo do grupo de alunos, e, portanto, não aparente ser um fator decisivo para adiar o lançamento de um aplicativo ou que se avance no para uma etapa de desenvolvimento após a prototipação.

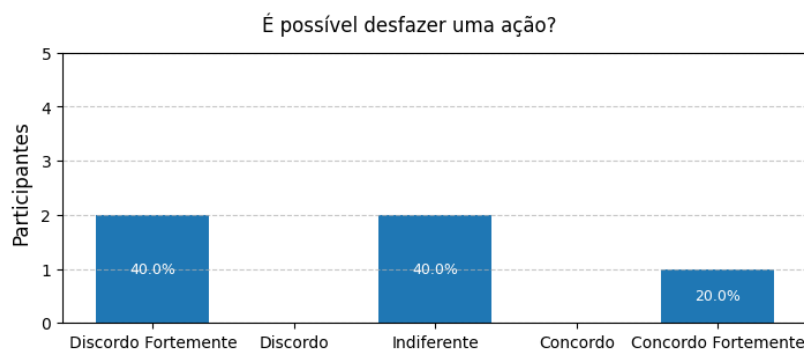
Em relação à categoria de correção, alunos e professores apresentaram discrepâncias ao responder sobre a possibilidade de se desfazer uma ação. O Grupo de alunos (Figura 7) apresentando forte tendência em concordar fortemente, já o de professores (Figura 8) em discordar fortemente. Nesse sentido busca-se entender essa discrepância de valores baseado em quais ações os grupos podem considerar como possíveis de ter ou não terem sido desfeitas. Uma vez que não haviam situações destrutivas no protótipo a percepção dos alunos foi em desacordo com o que havia no protótipo.

Figura 7 – Desfazer ação Respostas - Alunos



Fonte: Autor

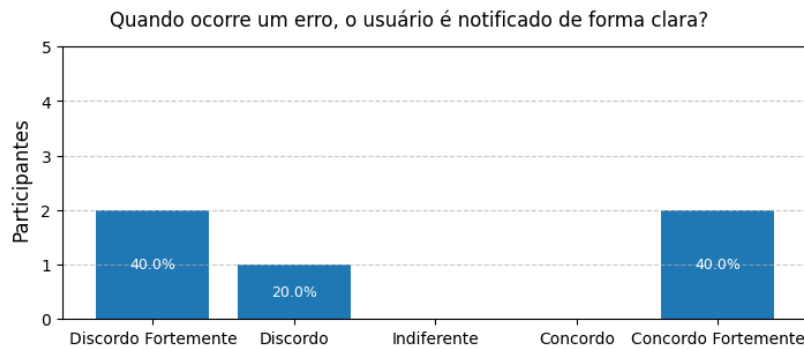
Figura 8 – Desfazer ação Respostas - Professores



Fonte: Autor

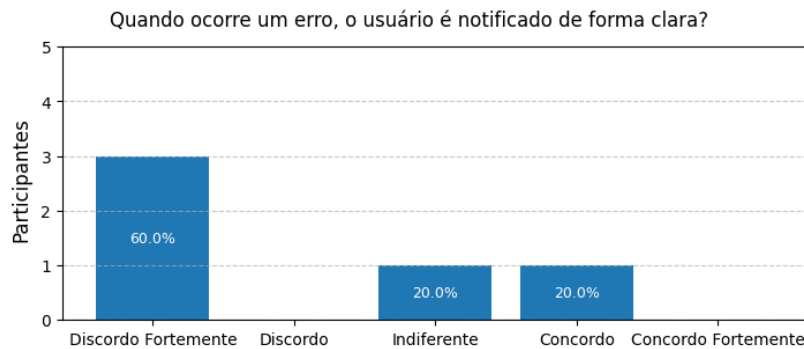
Outra discrepância encontra-se com relação à notificar o usuário de forma clara quando ocorre um erro. Sessenta por cento(60%) dos professores (Figura 10) discorda fortemente, já nos alunos (Figura 9) as respostas ficaram divididas entre “discordo fortemente” e “concordo fortemente” ambos aparecendo com 40%.

Figura 9 – Notificação de erro Respostas - Alunos



Fonte: Autor

Figura 10 – Notificação de erro Respostas - Professores



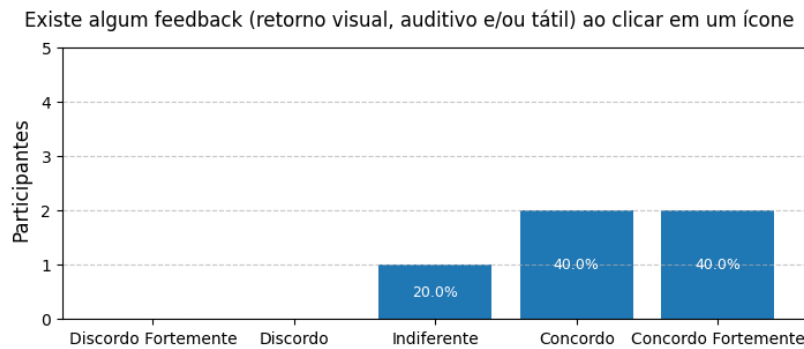
Fonte: Autor

Como o protótipo não simulou situações de erro, 60% dos respondentes discordaram fortemente sobre o redirecionamento do usuário para um estado estável a cenários assim. Nesse sentido, as respostas mostram que os usuários conseguiram notar a ausência desse tipo de recurso.

Assim, acredita-se que a prototipação de cenários de falha, enriqueça o debate sobre este tópico. Novamente, busca-se entender quais situações os usuários tenham entendido como falha em sua percepção individual. Conforme observado por um dos professores durante a avaliação, informar o usuário sobre o estado do aplicativo e lembrá-lo da tarefa em andamento é útil não apenas após longos períodos de inatividade, mas também em situações de erro.

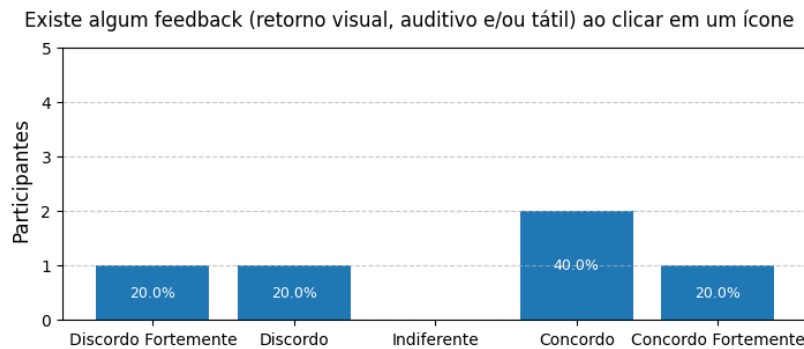
Com relação a algum *feedback* (retorno visual, auditivo ou tátil) ao clicar em algum ícone, as respostas dos grupos apresentaram uma discrepância. Enquanto as respostas dos alunos (Figura 11) apontavam para uma concordância, a do grupo de professores (Figura 12) tendiam aos extremos das respostas.

Figura 11 – Retorno visual, auditivo ou tátil Respostas - Alunos



Fonte: Autor

Figura 12 – Retorno visual, auditivo ou tátil Respostas - Professores



Fonte: Autor

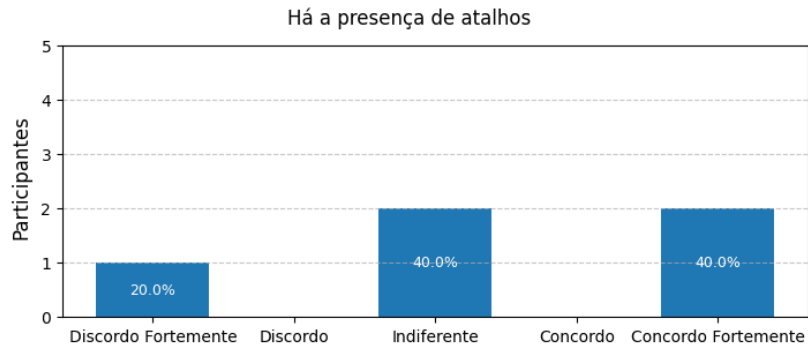
Acredita-se que, por se tratar de um protótipo, questões como a presença de um retorno tátil ou auditivo podem estar mais relacionadas a recursos oferecidos pelo dispositivo celular do usuário. Uma vez que nenhum retorno tátil ou auditivo está presente surge o interesse em se investigar quais os momentos em que os usuários consideraram ter recebido algum *feedback* desse tipo do protótipo. Um dos professores sugeriu a inclusão de recursos como permitir ao usuário que adicione lembretes.

Em relação a categoria acessibilidade o questionário juntamente com as observações feitas permitiu detectar falhas neste ponto. As respostas negativas vão em concordância ao fato que recursos que ajudam na acessibilidade, tais como: seção de ajuda e passo à passo não foram implementados e tiveram sua ausência percebida pelos respondentes. Um dos professores inclusive observou que sentiu a falta deles durante sua experiência.

Aqui novamente foram encontradas discrepâncias nas respostas dos grupos com relação à presença de atalhos conforme indicado na (Figura 13) mostrando as respostas dos alunos e na (Figura 14) mostrando as respostas dos professores. Assim como o que ocorreu nas discussões sobre outros tópicos, visa-se entender essas discrepâncias de opiniões a partir das quais evidências

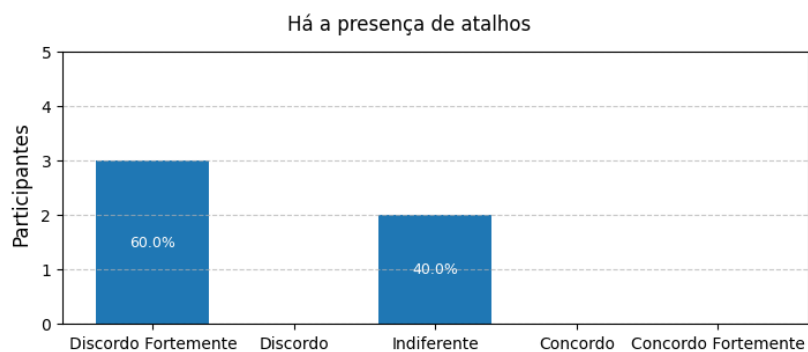
cada grupo considerou para justificar sua resposta já que o protótipo não disponibilizou de algum recurso de atalhos.

Figura 13 – Presença de Atalhos Respostas - Alunos



Fonte: Autor

Figura 14 – Presença de Atalhos Respostas - Professores



Fonte: Autor

Todos os respondentes de ambos os grupos concordam fortemente que a linguagem utilizada é clara e que o uso de siglas e termos técnicos foi evitado. Nesse sentido busca-se realizar mais testes com grupos mais variados tais como: indivíduos com diferentes graus de escolaridade, capacidades e domínio com tecnologia observando as suas respostas a esses quesitos.

Embora 80% dos respondentes de ambos os grupos concordem fortemente que as seções do protótipo apresentam títulos e subtítulos claros, nas observações feitas, os participantes sentiram a falta de algum título e/ou subtítulo na seção “Destaques” localizada na tela inicial. Segundo eles, a disponibilidade destes recursos os ajudariam a não precisar clicar no destaque para obter tais informações.

Figura 15 – Destaques



Fonte: Autor

Aqui os alunos e professores em suas observações deram recomendações de melhorias. Além de recomendações quanto ao uso de título e/ou subtítulo, utilizar de descrição, a localização de qual cidade aquele destaque se refere. Além de informações mais detalhadas sobre aquele o destaque visitado.

A Figura 16 mostra os detalhes de um dos destaques chamado “Caminhando pela Fé” e pôde ser pelos usuários durante a realização da tarefa 4.

Figura 16 – Destaques - Caminhando Pela Fé



Fonte: Autor

Também foi observado que o uso de imagens estáticas atrapalhava a experiência de leitura ao explorar o destaque durante a realização da tarefa 4. Um dos participantes disse que sentiu “estranheza” e preferiria que as imagens diminuíssem de tamanho ao rolar a tela. Outro participante observou a possibilidade de se expandir as imagens ao serem clicadas. Acredita-se que essas duas abordagens permitam uma boa experiência a usuários permitindo maior foco na leitura quando esta seja mais prioritária que a visualização da imagem, bem como expandir a imagem quando o foco for a visualização delas.

Vale destacar que as observações feitas pelos usuários até aqui ora permitiram comple-

mentar dados do questionário bem como permitiram detectar problemas que não foram possíveis de serem detectados.

Através do registro das observações de usuários, pode-se detectar problemas que o questionário não conseguiu detectar à exemplo da questão da opção de filtros na tarefa 3 e pela ausência de títulos e subtítulos nos destaques na tarefa 4 uma vez que no questionário as pontuações revelaram-se positivas.

Uma possível explicação talvez seja que as observações proporcionem detectar erros em locais específicos, vide seção de “Destaques” ao invés do questionário que faz uma avaliação geral por grupo. Talvez por isso, pontos específicos de erro possam passar despercebidos ou gerar pequeno impacto na avaliação geral e por fim na usabilidade inicial. No entanto, podem ser detectados através de observações.

Analisando a experiência emocional dos grupos nota-se que o grupo de professores experimentou mais emoções que o grupo de alunos. "Entretido" alcançou os maiores índices de escolha em ambos os grupos junto com participativo nos professores e independente nos alunos.

Já ao serem perguntados como se sentiam ao não conseguirem realizar uma tarefa, os dois grupos marcaram as mesmas 4 das 6 opções de emoções disponíveis. Aqui "Confuso" foi a opção mais votada em ambos os grupos.

Com relação ao que acharam da navegação do aplicativo, as respostas seguem uma escala positiva de concordância. Professores concordando ou concordando fortemente, ambos com 40% das respostas e alunos concordando com 60% das respostas.

Aqui cabem questionamentos sobre quais fatores os motivaram a escolher tais opções nas duas perguntas. O registro de observações feitas em conjunto da interpretação dos dados do questionário feitas até aqui pode dar algumas pistas para responder esses questionamentos bem como indicativos de melhorias no protótipo para melhorar esses resultados.

## 7 CONCLUSÃO

Neste estudo foi realizada uma avaliação da usabilidade e acessibilidade a partir dos protótipos de alta fidelidade da proposta de um aplicativo comercial chamado “Trilha do Sol”.

Para sua realização foi realizada uma revisão da literatura a fim de selecionar trabalhos que utilizaram de algum conjunto de heurísticas para avaliação de aplicativos móveis. Ao final buscou-se adaptar tais métodos avaliativos para ver se era possível detectar problemas em um estado de prototipação sem necessariamente esperar para ter um produto já pronto.

Dois grupos distintos (um de professores e outro de alunos) interagiram com o protótipo, cada integrante teve que responder a um questionário ao final, bem como tomou-se nota das observações feitas sobre suas experiências durante suas interações.

Os resultados levantaram questionamentos sobre o *layout* das seções, a visibilidade de ícones (detectados por um grupo, mas ignorados por outro) e a falta de exploração de áreas como a Galeria de Imagens.

Os resultados da aplicação do formulário foram combinados com as observações anotadas, fornecendo propostas de melhorias para determinadas áreas no protótipo como “Destaques” e “Atrações” e demais aspectos como inclusão de passo à passo, correção de erros, contrastes de cores de texto e fundo.

Em suma, as categorias que apresentavam índices negativos de concordância podiam ser complementadas pelas propostas de melhoria presentes nas observações.

A partir da experiência emocional os respondentes puderam fazer uma avaliação geral da navegação do protótipo, avaliaram sua experiência emocional e relataram como se sentiram ao não conseguir realizar uma tarefa.

Os resultados indicam o potencial dos métodos utilizados em se avaliar aplicativos a partir de seus protótipos, identificando pontos bem como propostas de melhoria que muito provavelmente seriam identificadas durante ou após o estágio de desenvolvimento. Através da análise dos sentimentos, os respondentes podem dar indícios sobre a atratividade do aplicativos bem como a possibilidade de atrair usuários e evitar situações durante a navegação no aplicativo que gerem algum tipo de desconforto e/ou sentimento negativo.

### 7.1 Trabalhos Futuros

Com base em todos os resultados obtidos e observações feitas. Algumas recomendações para trabalhos futuros são destacadas:

1. Realizar testes com grupos mais variados de usuários. Envolvendo grupos com diferentes níveis de escolaridade e conhecimento tecnológico permitindo observações e níveis de percepção mais variados.
2. Realizar testes usando protótipos em diferentes níveis de fidelidade e confeccionados em diferentes materiais como papel ou papelão, bem como para diferentes propostas de aplicativos como: *e-commerce*, entretenimento, alimentação, etc. Investigando a eficácia e os resultados dos métodos de avaliação utilizados aqui em diferentes contextos de prototipação.
3. Incorporar mais métodos avaliativos e/ou adaptar os métodos utilizados aqui. Se possível agregando outros elaborados por outros autores.
4. Investigar os impactos da avaliação de protótipos de *interface* em termos de economia de tempo e recursos.

Por fim, depreende-se que ainda existe muito a ser discutido a respeito da avaliação de usabilidade e acessibilidade de aplicativos *mobile*. Este trabalho buscou identificar problemas nestes quesitos ainda na fase de prototipação. Espera-se que tudo que foi realizado aqui possa contribuir e agregar ainda mais em futuras pesquisas relacionadas.



## REFERÊNCIAS

- ALROOBAAEA, R. Developing specific usability heuristics for evaluating the android applications. In: SPRINGER. **Mobile and Wireless Technologies 2017: ICMWT 2017 4**. [S.l.], 2017. ISBN 978-981-10-5280-4.
- ARNOWITZ, J.; ARENT, M.; BERGER, N. **Effective Prototyping for Software Makers**. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2006. ISBN 0120885689.
- BOUCINHA, R.; TAROUCO, L. Avaliação de ambiente virtual de aprendizagem com o uso do sus - system usability scale. **RENOTE**, [s.l.], v. 11, 01 2014.
- CATECATI, T.; FAUST, F. G.; ROEPKE, G. A. L.; ARAUJO, F. S.; ALBERTAZZI, D.; RAMIREZ, A. R. G.; FERREIRA, M. G. G. Métodos para a avaliação da usabilidade no design de produtos. **DAPesquisa**, [s.l.], v. 6, n. 8, p. 564–581, 2011.
- CIVIL, C. Lei nº 13.146, de 6 de julho 2015. **Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência)**. Brasília, [s.l.], 2015.
- DEPUTADOS, C. dos. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Portal do MEC, Brasília, DF, 2004.
- Feedough. **What is a Prototype?** 2024. Acessado em 15/11/2024. Disponível em: <[https://www.feedough.com/what-is-a-prototype/#google\\_vignette](https://www.feedough.com/what-is-a-prototype/#google_vignette)>.
- FEIJÓ, V. C.; GONÇALVES, B. S.; GOMEZ, L. S. R. Heurística para avaliação de usabilidade em interfaces de aplicativos smartphones: utilidade, produtividade e imersão. **Design & Tecnologia**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [s.l.], v. 3, n. 6, p. 33–42, 2013.
- FREITAS, M. H. d. **MOBILE HELP - Um Estudo de Usabilidade e Acessibilidade de Aplicativos Utilizados no Combate à Violência Doméstica Contra a Mulher**. Aracati, 2022.
- GUIDINI, P. A. A comunicação com o mercado por meio de aplicativos: desafios e oportunidades. **Signos do Consumo**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 59–69, jan./jun. 2018.
- ISO Central Secretary. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability**. Geneva, CH: International Organization for Standardization, 1998. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/16883.html>>.
- ISO, I. 9241-171-ergonomics of human-system interaction–guidance on software accessibility. **ISO, Ed**, [s.l.], 2008.
- JOYCE, G.; LILLEY, M.; BARKER, T.; JEFFERIES, A. Mobile application usability: Heuristic evaluation and evaluation of heuristics. In: \_\_\_\_\_. [s.l.]: Springer Nature, 2016. v. 492, p. 77–86. ISBN 978-3-319-41934-3.
- MACHADO, L.; VERGARA, L. G. L. Uma análise sistemática da literatura acerca dos métodos de usabilidade aplicáveis a dispositivos móveis. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, Universidade Estadual Paulista-UNESP Bauru, Depto de Engenharia de Produção, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 42, mar. 2020. Disponível em: <<https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/2224>>.

MENDES, A. R. d. S. **Audiovisual para dispositivos móveis: análise sociosemiótica da obra interativa Shield 5**. [s.l.]: [s.n.], 2018.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 1994.

NIELSEN, J. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>.

SALVADOR, L. d. M.; ARAÚJO, T. M. U. de. Técnicas para avaliação de usabilidade em aplicações de dispositivos móveis: Uma revisão sistemática qualitativa da literatura. **Revista GEMInIS**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 71–84, maio 2023. Disponível em: <<https://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/654>>.

SALVADOR, L. d. M. *et al.* **Conjunto de heurísticas para avaliação de usabilidade nas plataformas de streaming de vídeos em dispositivos móveis com foco para as habilidades dos usuários idosos**. [s.l.]: Universidade Federal da Paraíba, 2021.

SAUER, J.; SONDEREGGER, A. The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in usability tests: Effects on user behaviour, subjective evaluation and emotion. **Applied Ergonomics**, Elsevier, [s.l.], v. 40, n. 4, p. 670–677, 2009.

THOMPSON, J. M.; HEIMDAHL, M. P.; MILLER, S. P. Specification-based prototyping for embedded systems. **ACM SIGSOFT Software Engineering Notes**, ACM New York, NY, USA, [s.l.], v. 24, n. 6, p. 163–179, 1999.

TutsPlus. **What is Figma?** 2024. Acessado em: 15 nov. 2024. Disponível em: <<https://webdesign.tutsplus.com/what-is-figma--cms-32272a>>.

VIRGENS, G. B. d. **Extração de métricas de usabilidade a partir de protótipos de fidelidade mista**. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, [s.l.], 2010.

**APÊNDICE A – CHECKLIST DE HEURÍSTICAS ADAPTADAS AO PRESENTE  
TRABALHO RETIRADAS DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO DE LILIAN DAS  
MERCÊS SALVADOR**

**CHECKLIST DE HEURÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E  
ACESSIBILIDADE EM PROTÓTIPOS DE TELA PARA APLICATIVOS DE  
DISPOSITIVOS MÓVEIS**

**Idade:** \_\_\_\_\_

**Experiência com tecnologias digitais**

Perguntas	Sim	Não	Observações
Você costuma usar dispositivos móveis ( <i>smartphone, tablet, etc.</i> )?			
Você costuma planejar suas viagens através de aplicativos? (Booking.com, TripAdvisor etc.)?			
Quantas vezes você usou algum aplicativo para planejar alguma viagem nos últimos 12 meses?			

**CATEGORIA: Cores e Tamanho**

	Discordo Fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Fortemente
A cor do plano de fundo ajuda na leitura dos textos?					
É possível alterar a cor do plano de fundo e/ou das letras?					
Os estilos de fontes utilizados nos textos são legíveis?					
O tamanho das letras é adequado?					

É possível alterar o tamanho da letra?					
A barra de pesquisa e/ou de comentários é visível?					
O tamanho da barra de pesquisa e/ou de comentários é apropriado?					
O <i>design</i> da <i>interface</i> é agradável?					

### CATEGORIA: Ícones e Botões

	Discordo Fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Fortemente
Os ícones são compreensíveis?					
Os ícones apresentam um texto complementar, além do símbolo?					
Os ícones são fáceis de serem clicados?					
Os ícones estão bem posicionados?					
Os ícones mais utilizados são facilmente encontrados?					
Os botões e/ou ícones possuem bordas que acabam por ajudar na localização?					
Ícones que se repetem em telas diferentes se encontram nas mesmas posições?					

Os elementos “tocáveis” são fáceis de serem reconhecidos?					
A ativação dos ícones é por toque único (apenas um clique)?					
O aplicativo evita a realização de gestos complicados (como "arrastar e soltar" ou “tocar e segurar”) para a ativação de qualquer função?					

**CATEGORIA: *Feedback***

	Discordo Fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Fortemente
Existe algum <i>feedback</i> (retorno visual, auditivo e/ou tátil) ao clicar em um ícone?					
O usuário pode enviar algum tipo de <i>feedback</i> (mensagem) para o aplicativo?					
O aplicativo possibilita algum tipo de lembrete?					
O usuário pode “Denunciar” algum conteúdo?					

**CATEGORIA: Correção**

	Discordo Fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Fortemente
--	------------------------	----------	-------------	----------	------------------------

Para a realização de qualquer ação destrutiva (como, por exemplo, clicar no X que indica a função “fechar”), há alguma mensagem de confirmação da consequência desse comando antes da sua ativação?					
Quando ocorre um erro, o usuário é notificado de forma clara?					
Após o erro, o usuário é encaminhado para o último estado estável (onde estava antes do erro ocorrer) do aplicativo?					
É possível desfazer uma ação?					

### CATEGORIA: Acessibilidade

	Discordo Fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Fortemente
Há alguma seção de “Ajuda”?					
Existe algum passo a passo ou instruções sobre como usar a plataforma ou ativar alguma função específica?					
Há a presença de atalhos?					
É fácil localizar o recurso “Configurações”?					
Há o uso de rolagem de tela?					
A linguagem utilizada é clara?					
O aplicativo evita o uso de siglas, abreviaturas e/ou termos técnicos?					

**CATEGORIA: Organização**

	Discordo Fortemente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Fortemente
O aplicativo dispõe de menu(s)?					
O uso de menu(s) auxilia a navegação no aplicativo?					
As categorias ou seções do aplicativo possuem títulos e/ou subtítulos claros e compreensíveis?					

**Experiência emocional do usuário**

**Como se sentiu durante a navegação das telas do aplicativo ?** (é permitido marcar mais de uma opção)

Feliz		Frustrado	
Entretido		Indiferente	
Independente		Impotente	
Motivado		Confuso	
Participativo		Assustado	

**Ao não conseguir realizar uma tarefa, como se sentiu?** (é permitido a marcação de mais de uma opção)

Frustrado		Confuso	
Indiferente		Raiva	
Impotente		Insatisfeito	

**O que você achou da navegação do aplicativo?** (1 - Péssimo; 2 - Ruim; 3 - Regular; 4 - Bom; 5 - Ótimo)

1	2	3	4	5

## APÊNDICE B – GUIA DE TAREFAS DO USUÁRIO

A guia tem por objetivo cobrir determinadas partes da prototipagem de telas com o objetivo de ajudar na resposta do questionário, identificando possíveis problemas de *design* de telas. Através dela, deve-se evidenciar as ações que o usuário deve tomar em cada contexto e situação específica.

A seguir, são dispostas as tabelas com algumas tarefas a serem seguidas pelo usuário. Cada tabela fornece uma breve descrição do objetivo que o usuário deseja alcançar e algumas observações sobre os fluxos de navegação bem como algumas observações.

As orientações e tarefas aqui descritas foram projetadas para serem claras, concisas e amigáveis, garantindo uma experiência de usuário intuitiva e agradável.

### ORIENTAÇÕES

#### Observações Gerais:

1. As telas serão exibidas na tela do computador;
2. Você pode interagir com elas através do *mouse*, simulando o toque com os dedos em uma tela de celular. Para isso, basta clicar com o botão esquerdo do *mouse*;
3. Leia atentamente cada tabela contendo a tarefa a ser executada;
4. Não há tempo máximo para executar cada tarefa;
5. Assim que terminar todas as tarefas, responda ao questionário.

### TAREFAS

Tarefa #1: Fazer Cadastro - Turista/Trader	
<b>Descrição</b>	Você deve proceder se cadastrando como turista e <i>trader</i> no aplicativo.



<b>Observações</b>	<p>Observe a tela inicial até encontrar a opção que permite se cadastrar no aplicativo. Fique atento aos campos correspondentes para cada tipo (Turista/<i>Trader</i>), solicitando dados como identificação e os termos de serviço.</p> <p>No fluxo de cadastro, podem ser apresentadas informações adicionais sobre o tipo de usuário e a opção de concordar nos termos antes de avançar. Caso ocorra alguma inconsistência no preenchimento, o sistema pode exibir mensagens de erro para orientar a finalização do cadastro.</p> <p>Após a conclusão do cadastro, verifique se há alguma confirmação de sucesso na tela, como uma mensagem ou redirecionamento para a próxima etapa do processo. O usuário deve conseguir acessar as funções básicas após a finalização do cadastro.</p>
<b>Encerramento</b>	<p>Ao realizar a tarefa com sucesso, você será levado até a tela inicial de <i>login</i>.</p>

<b>Tarefa #2: Recuperar Senha</b>	
<b>Descrição</b>	<p>Você deve proceder com uma possível situação de recuperação de senha no aplicativo.</p>
<b>Observações</b>	<p>Identifique e siga as orientações na tela para proceder com a recuperação de senha. Aqui você pode escolher qualquer uma dos tipos de usuário (Turista ou <i>Trader</i>)</p> <p>Aqui os campos de texto são ilustrativos e não podem ser preenchidos. Os botões são interativos e podem ser clicados com o mouse e permitem prosseguir para os próximos passos.</p> <p>Na ocasião em que apenas for mostrado na tela a indicação de que um <i>email</i> de recuperação de senha lhe tenha sido enviado, aguarde alguns instantes que logo o processo de recuperação continuará normalmente</p>

<b>Encerramento</b>	Ao realizar a tarefa com sucesso o você será levado até a tela inicial de <i>login</i> .
---------------------	--

<b>Tarefa #3: Obtenha informações sobre uma cidade</b>	
<b>Descrição</b>	A partir da tela de <i>login</i> entre no aplicativo como turista e na tela inicial encontre a cidade de Beberibe e explore os serviços turísticos oferecidos nela.
<b>Observações</b>	<p>Os campos de textos estão desabilitados porém os botões são interativos e clicáveis através do <i>mouse</i> bem como a rolagem de tela.</p> <p>Tente navegar entre as opções mostradas</p> <p>Tente ver se é disponibilizado alguma opção de filtro de busca e/ou retorno à página anterior.</p> <p>Nem todos os destinos turísticos/hotéis e opções de lazer estão habilitados.</p> <p>Veja, se ao navegar pelas atrações de uma cidade, se as informações estão claras.</p>
<b>Encerramento</b>	Após interagir com a seção designada tente ver se é possível retornar ao menu principal

<b>Tarefa #4: Obtenha informações sobre “Destaques”</b>	
<b>Descrição</b>	Encontrar e interagir com a seção de “Destaques”

<b>Observações</b>	<p>A partir da tela inicial do aplicativo veja se consegue obter informações sobre o destaque visitado como nome e roteiro</p> <p>Alguns destaques não estão habilitados para visualização.</p> <p>Não existem campos de texto para serem preenchidos aqui.</p> <p>Ao clicar em um dos destaques veja se consegue obter todas as informações disponíveis sobre ele.</p>
<b>Encerramento</b>	<p>Após completar o objetivo veja se é possível retornar ao menu principal</p>

## **ANEXO A – LISTA DE HEURÍSTICAS POR EIXO EXTRAÍDAS DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO DE LILIAN DAS MERCÊS SALVADOR**

### **• CORES E TAMANHO**

1. Evite o uso de cores com tons neutros ou demasiadamente escuros nas letras e/ou no *background*;
2. Adote cores que não impossibilitem a leitura das informações por parte dos usuários idosos, mas obviamente, não desconsiderando aspectos relevantes como uma estética agradável e atrativa;
3. Permita que o usuário idoso altere a cor do plano de fundo e/ou das letras;
4. Possibilite que o usuário idoso ajuste o brilho de toda e qualquer tela pertencente ao aplicativo;
5. Evite a utilização de fontes caligráficas delineadas, já que estas podem atrapalhar a leitura das informações por parte de um usuário idoso, devido a não familiaridade com o estilo e a não compreensão da palavra ou sentença;
6. Opte por fontes caligráficas simples, de modo a manter um padrão estético e, consequentemente, facilitar a leitura e entendimento por parte de um usuário idoso;
7. Permita que o usuário idoso modifique o tamanho da letra quando necessário;
8. Utilize cores mais contrastantes tanto na barra de pesquisa, quanto na de comentários, a fim de que ambas se destaquem sobre o fundo.
9. Certifique-se que o tamanho da barra de pesquisa e de comentários é adequada e acessível;

### **• ÍCONES E BOTÕES**

1. Evite uma iconografia desconhecida que pode causar confusão para quem não tem uma bagagem tecnológica;
2. Opte por uma simbologia que possa estabelecer para um usuário idoso uma relação com um produto físico. A escolha por ícones que simbolizam elementos conhecidos e de fácil comparação acaba por facilitar o processo de reconhecimento do ícone e de sua respectiva função por usuário idoso, não precisando adotar uma conduta baseada na tentativa e erro, já que pode gerar confusão e equívocos dispensáveis.

Ademais, essa sugestão de solução acaba por evitar uma sobrecarga desnecessária do sistema cognitivo do usuário idoso, visto que, reduz a necessidade de memorização (capacidade esta que é limitada por um idoso) de símbolos novos;

3. Disponibilize um texto complementar junto dos ícones, de modo a facilitar a assimilação da função que o corresponde para os usuários idosos;
4. Evite o uso de ícones pequenos, a fim de não prejudicar a sua ativação por um usuário idoso que possui, em sua grande maioria, limitações quanto a destreza;
5. Certifique-se que os ícones estejam bem posicionados, para assim não atrapalhar ou confundir a visibilidade de cada ícone em meio aos demais;
6. Hierarquize os ícones mais relevantes e utilizados, de modo que as informações estejam perceptíveis e de fácil acesso pelos usuários idosos;
7. Implemente bordas ou margens facilmente detectáveis nos ícones e botões para ajudar na localização dos mesmos, bem como para ressaltar que esses elementos são tocáveis;
8. Mantenha os ícones que se repetem em telas diferentes (como *play*, *pause*, retroceder 10 segundos, adiantar 10 segundos, compartilhar, salvar *playlists* ou listas, legendas, reprodução automática, etc.) nas mesmas posições;
9. Evite o uso de funções ocultas que só são ativadas por meio de comandos específicos como, por exemplo, o toque duplo no lado esquerdo e direito da tela do *player* de algumas plataformas de streaming de vídeos para ativar a função retroceder 10 segundos e adiantar 10 segundos, respectivamente;
10. Evite a ativação de ícones e/ou botões, através de clique ou toque duplo, visto que demanda precisão, destreza e conhecimento prévio da plataforma, o que pode ser um ato difícil de executar por parte de um usuário idoso;
11. Evite ações complicadas para a ativação de qualquer ícone como *drop* (arrastar e soltar) e *drag* (tocar e segurar);

#### • **FEEDBACK**

1. Possibilite algum *feedback* (retorno visual, auditivo e/ou tátil) para o usuário idoso, após clicar em um ícone, de modo que este perceba que a sua ação foi realizada. Quanto aos sons e/ou vibrações, recomendamos ainda que esses recursos também

possam ser desativados, caso seja a preferência do usuário. Principalmente, se levarmos em consideração que os idosos podem se distrair e julgar que esses ruídos são relevantes ou que decorreram de algum erro;

2. Permita que o usuário idoso envie algum tipo de *feedback* (mensagem) para o aplicativo de forma fácil e acessível;
3. Possibilite o recurso do “lembrete”, a fim de auxiliar os usuários idosos a lembrarem, por exemplo, de conteúdos que ainda vão estrear ou que gostariam de assistir posteriormente;
4. Inclua o recurso “denunciar” em toda plataforma de *streaming* de vídeos, como também facilite a sua localização por parte de um usuário idoso;

#### • CORREÇÃO

1. Encaminhe para o usuário idoso uma mensagem de confirmação da consequência de qualquer ação destrutiva (como, por exemplo, clicar no X que indica a função “fechar”) antes da sua ativação, a fim de que o mesmo decida se continuará ou não com esta ação;
2. Certifique-se que o usuário é notificado de forma clara quando ocorre um erro, ou seja, indique o motivo que resultou neste erro e qual solução deve ser adotada para a sua resolução;
3. Recomenda-se que, após a resolução do problema, o usuário idoso seja encaminhado para o último estado estável (onde estava antes do erro ocorrer) do aplicativo, a fim de não o forçar a repetir uma sequência de ações e comandos realizada anteriormente (atitude esta que pode gerar confusão, desestímulo e potenciais erros);
4. Permita que o usuário idoso possa desfazer toda e qualquer ação de forma rápida e simples;

#### • ACESSIBILIDADE

1. Possibilite uma seção de “Ajuda” no aplicativo para eventuais dúvidas ou dificuldades apresentadas pelos usuários idosos;
2. Inclua uma opção de “Orientações” na seção “Ajuda” ou entre as demais funções que a plataforma já disponibiliza. Essas orientações devem ser compostas por um passo a passo acessível e objetivo sobre como navegar na plataforma para quem não

tem uma bagagem tecnológica, demonstrando ainda como fazer para ativar alguma determinada função no aplicativo;

3. Disponibilize atalhos em pontos estratégicos das plataformas de *streaming* de audiovisual, de modo a facilitar a execução da função desejada pelo usuário idoso. Essa recomendação busca ainda não promover erros desnecessários e confusão ao ter que sair da interface em que se está utilizando para procurar a função pretendida, desestimular a exclusão tecnológica e, por fim, encorajar a iniciativa.
4. Posicione o recurso “Configurações” em um local de fácil acesso e visibilidade para o usuário idoso;
5. Simplifique o processo de ativação do recurso “Acessibilidade”, reduzindo a quantidade de telas e de etapas a serem efetuadas pelo usuário idoso;
6. Permita que o recurso de legendas possa ser habilitado ou desabilitado de forma fácil por um usuário idoso;
7. Garanta que a plataforma de *streaming* de vídeos funcione com o leitor de telas;
8. Certifique-se que as imagens que possuem um conteúdo importante possibilitem um texto alternativo que descreve a sua função ou conteúdo para usuários idosos que não podem ver, ouvir ou que por algum motivo não compreenderam o significado da imagem;
9. Garanta que os vídeos possuam uma alternativa de conteúdo com audiodescrição ou transcrição textual;
10. Certifique-se que os vídeos possuam tradução para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS); 39. Recomenda-se o ajuste do volume do áudio por meio de um controle visível e pertencente a própria plataforma de *streaming* de vídeo e não apenas o do dispositivo;
11. Recomenda-se o ajuste do volume do áudio por meio de um controle visível e pertencente a própria plataforma de *streaming* de vídeo e não apenas o do dispositivo;
12. Ofereça na barra de pesquisa um mecanismo que possibilita também a pesquisa por voz. Para tal, torna-se necessário incluir um símbolo de microfone visível na extremidade das barras, de modo que o usuário idoso possa optar entre digitar ou falar o que deseja pesquisar;

13. Evite o uso da rolagem de tela, pois apesar de ser um recurso útil por proporcionar um acúmulo maior de informações, esse mecanismo acaba por não ser tão benéfico para um usuário idoso, visto que, demanda competências físicas (como destreza) e cognitivas (como senso de localização, atenção, associação, memória e raciocínio) que, em sua grande maioria, já passam por um processo de retrogradação em virtude da idade;
14. Certifique-se que a linguagem utilizada na plataforma de streaming é clara e acessível para um usuário idoso;
15. Recomenda-se a substituição de siglas, abreviaturas, termos ou sentenças com significados ambíguos, derivados de outra língua ou que tenham caráter técnico por nomes que sejam de fácil leitura e assimilação por um usuário idoso.

#### • ORGANIZAÇÃO

1. Recomenda-se que o uso de menu(s) seja consciente e moderado e, de preferência, os tipos que são fixos, tendo em vista, a redução no senso de localização e atenção de um usuário idoso;
2. Indica-se que o conteúdo audiovisual (episódios, capítulos e/ou vídeos) seja organizado em ordem cronológica, a fim de facilitar a localização e a visualização dos conteúdos por parte do usuário idoso;
3. Certifique-se que as categorias ou seções das plataformas de *streaming* de vídeos possuam títulos e/ou subtítulos claros e compreensíveis;

#### • CONTEÚDO AUDIOVISUAL E *LAYOUT*

1. Garanta que os *players* das plataformas de *streaming* de vídeos são fáceis de usar e compreender;
2. Recomenda-se que qualquer tipo de vídeo (como, por exemplo, prévias de *trailers*) que, geralmente, são iniciados automaticamente possam ser desativados, a fim de evitar possíveis confusões ou distrações em usuários idosos;
3. Certifique-se que o usuário idoso possa pausar ou ocultar qualquer tipo de conteúdo animado (a exemplo de carrosseis automáticos);
4. Recomenda-se que o usuário idoso possa pular ou ocultar anúncios publicitários e/ou propagandas em forma de vídeo;



5. Permita que o aplicativo realize o *download* de vídeos para a visualização *offline* (sem a necessidade de rede *wi-fi*);
6. Permita que o recurso de “Reprodução Automática” possa ser habilitado ou desabilitado de forma simples por um usuário idoso;
7. Recomenda-se que a plataforma de *streaming* de vídeos permita a criação de uma lista ou *playlist* personalizada com os conteúdos que interessam o usuário idoso.

**ANEXO B – CHECKLIST DE HEURÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE  
NAS PLATAFORMAS DE *STREAMING* DE VÍDEO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS POR  
USUÁRIOS IDOSOS**

**Idade:** \_\_\_\_\_ **Gênero:** \_\_\_\_\_

**Experiência com tecnologias digitais:**

Perguntas	Sim	Não	Observações
Você costuma usar dispositivos móveis ( <i>smartphone</i> , <i>tablet</i> , etc.)?			
Você costuma usar plataformas de <i>streaming</i> de vídeos (Netflix, YouTube, Globoplay, etc.)?			

**Com que frequência você utiliza as plataformas de *streaming* de vídeo? (marcar um X em uma única opção)**

Menos de 1h	De 2 a 3h	Mais de 4h

**Qual das plataformas de *streaming* de vídeo a seguir você mais utiliza? (marcar um X em uma única opção)**

Netflix	YouTube	Globoplay

**Plataforma que será analisada (marcar um X em uma única opção)**

YouTube	Netflix	Globoplay

**Categorias de Avaliação**

<b>Cores e tamanho</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
A cor do plano de fundo ajuda na leitura dos textos?			
É possível alterar a cor do plano de fundo e/ou das letras?			
É possível o ajuste do brilho da tela?			
Os estilos de fontes utilizados nos textos são legíveis?			
O tamanho das letras é adequado?			
É possível alterar o tamanho da letra?			
A barra de pesquisa e/ou de comentários é visível?			
O tamanho da barra de pesquisa e/ou de comentários é apropriado?			
O <i>design</i> da interface é agradável?			

<b>Ícones e botões</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Os ícones são compreensíveis?			
Os ícones apresentam um texto complementar, além do símbolo?			
Os ícones são fáceis de serem clicados?			
Os ícones estão bem posicionados?			
Os ícones mais utilizados são facilmente encontrados?			
Os botões e/ou ícones possuem bordas que ajudam na localização?			
Ícones que se repetem em telas diferentes (como <i>play</i> , <i>pause</i> , retroceder 10 segundos, adiantar 10 segundos, etc.) se encontram nas mesmas posições?			

Os elementos “tocáveis” são fáceis de serem reconhecidos?			
O aplicativo evita que funções ocultas sejam ativadas apenas por comandos específicos (como, por exemplo, o toque duplo no lado esquerdo e direito da tela do <i>player</i> de algumas plataformas de <i>streaming</i> de vídeos para ativar a função retroceder 10 segundos e adiantar 10 segundos, respectivamente)?			
A ativação dos ícones é por toque único (apenas um clique)?			
O aplicativo evita a realização de gestos complicados (como "arrastar e soltar" ou “tocar e segurar”) para a ativação de qualquer função?			

<b><i>Feedback</i></b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Existe algum <i>feedback</i> (retorno visual, auditivo e/ou tátil) ao clicar em um ícone?			
O usuário pode enviar algum tipo de <i>feedback</i> (mensagem) para o aplicativo?			
O aplicativo possibilita algum tipo de lembrete?			
O usuário pode “Denunciar” algum conteúdo?			

<b>Correção</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Para a realização de qualquer ação destrutiva (como, por exemplo, clicar no X que indica a função “fechar”), há alguma mensagem de confirmação da consequência desse comando antes da sua ativação?			

Quando ocorre um erro, o usuário é notificado de forma clara?			
Após o erro, o usuário é encaminhado para o último estado estável do aplicativo?			
É possível desfazer uma ação?			

<b>Acessibilidade</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Há alguma seção de “Ajuda”?			
Existe algum passo a passo ou instruções sobre como usar a plataforma ou ativar alguma função específica?			
Há a presença de atalhos?			
É fácil localizar o recurso “Configurações”?			
É fácil encontrar o recurso “Acessibilidade”?			
Os vídeos possuem legendas que podem ser habilitadas ou desabilitadas?			
O aplicativo funciona com o leitor de telas?			
As imagens que possuem algum conteúdo importante possibilitam um texto alternativo que descreve a sua função ou conteúdo?			
Os vídeos dispõem de audiodescrição e/ou transcrição textual?			
Os vídeos dispõem de tradução para Libras?			
O aplicativo permite o ajuste do volume do áudio por meio de um controle visível?			
A barra de pesquisa permite a pesquisa por voz?			
Há o uso de rolagem de tela?			

A linguagem utilizada é clara?			
O aplicativo evita o uso de siglas, abreviaturas e/ou termos técnicos?			

<b>Organização</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
O aplicativo dispõe de menu(s)?			
O uso de menu(s) auxilia a navegação no aplicativo?			
O conteúdo (episódios, capítulos e/ou vídeos) se encontra em ordem cronológica?			
As categorias ou seções do aplicativo possuem títulos e/ou subtítulos claros e compreensíveis?			

<b>Conteúdo audiovisual e <i>layout</i></b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Os <i>players</i> dos aplicativos são fáceis de usar?			
O aplicativo evita a iniciação automática de algum tipo de vídeo (como, por exemplo, prévias de <i>trailers</i> )?			
É possível pausar ou ocultar qualquer tipo de conteúdo animado?			
O usuário pode pular ou ocultar anúncios publicitários e/ou propagandas em forma de vídeo?			
O aplicativo permite o <i>download</i> de vídeos para a visualização <i>offline</i> (sem a necessidade de rede <i>wi-fi</i> )?			
O aplicativo possibilita o recurso de reprodução automática?			
O aplicativo permite a criação de uma lista ou <i>playlist</i> personalizada com os conteúdos que interessam ao usuário?			

### Experiência emocional do usuário

**Como se sentiram durante o uso das plataformas de *streaming* de vídeo?** (é permitido marcar mais de uma opção)

Feliz		Frustrado	
Entretido		Indiferente	
Independente		Impotente	
Motivado		Confuso	
Participativo		Assustado	

**Ao não conseguir realizar uma tarefa, como se sentiu?** (é permitido a marcação de mais de uma opção)

Frustrado		Confuso	
Indiferente		Raiva	
Impotente		Insatisfeito	

**O que você achou da navegação do aplicativo?** (1 - Péssimo; 2 - Ruim; 3 - Regular; 4 - Bom; 5 - Ótimo)

1	2	3	4	5