

Avaliação heurística de uma solução computacional para a Associação Ouropretana de Proteção Animal

Júlia Eduarda Miranda de Sousa
Departamento de Computação
Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto, Brasil
julia.sousa@aluno.ufop.edu.br

Resumo—Este trabalho apresenta o *design* e a avaliação heurística de uma solução computacional para a Associação Ouropretana de Proteção Animal. Foram utilizadas as heurísticas e instruções propostas por Nielsen, para a realização de avaliações heurísticas, com o objetivo de identificar problemas de usabilidade e desenvolver possíveis soluções.

Palavras-chave: Avaliação heurística, Heurísticas de Nielsen, Usabilidade, Avaliação de Interface.

I. INTRODUÇÃO

De acordo com um levantamento feito pelo Instituto Pet Brasil (IPB) no ano de 2019 [3], a população brasileira de animais de estimação é de cerca de 140 milhões, incluindo cães, gatos, peixes, aves, répteis e pequenos mamíferos. Dentre os quais 78,1 milhões são cães e gatos, sendo que 5% deles, ou 3,9 milhões, são classificados como Animais em Condição de Vulnerabilidade, aqueles que vivem sob cuidados de famílias que vivem abaixo da linha da pobreza, ou aqueles que moram na rua, mas ainda recebem algum tipo de ajuda de pessoas.

Há ainda aqueles que não foram contemplados dentro dessas classificações, os animais em situação de abandono. Grande parte desses animais é tutorada por Organizações Não-Governamentais (ONGs). O levantamento aponta, também, para a existência de 370 dessas organizações no Brasil, incluindo aquelas que possuem CNPJ ou que são compostas por pequenos grupos de protetores, sendo responsáveis pela tutela de mais de 72 mil animais [2].

Uma das instituições governamentais responsáveis pelo recolhimento e manejo desses animais são as Unidades de Vigilância de Zoonoses (UVZ) [4] [5], que são vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS). Porém, de acordo com o Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses, publicado em 2016 pelo Ministério da Saúde, “a UVZ só deve receber animais em situações específicas de risco de transmissão de zoonose, de importância no contexto do município” [6]. De modo que nem todos os animais que se encontram em situação de abandono ou de vulnerabilidade são recolhidos e tratados.

Outro fato que contribui para o número elevado de animais que se encontram nessas condições, foi o surgimento da pandemia causada pelo Coronavírus. Em uma reportagem da BBC [1], de julho de 2020, foi destacada a realidade de animais de estimação que têm sido abandonados, seja nas ruas ou em abrigos. Algumas das causas desses abandonos elencadas na reportagem são: mudanças na condição financeira ou de moradia dos tutores, devido à crise gerada

pela pandemia; a crença na falácia de que cães e gatos possam transmitir o Coronavírus para humanos; a morte de tutores, vítimas da Covid-19. Tal cenário foi confirmado pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária e organizações não governamentais.

Desse modo, é evidente a importância de Organizações protetoras dos animais que visam suprir, mesmo que parcialmente, o *déficit* existente na ação do poder público e da sociedade no que tange a tutela desses animais.

Visando auxiliar a ação de uma dessas organizações na cidade de Ouro Preto, a autora deste trabalho se propõe a desenvolver o protótipo e realizar a avaliação heurística da interface de uma solução computacional, que será utilizada na divulgação de eventos da Associação Ouropretana de Proteção Animal (AOPA).

A hipótese a ser verificada a partir da avaliação heurística é: quais são algumas das soluções que podem ser desenvolvidas a partir da identificação de erros de usabilidade?

II. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo realizar a avaliação heurística da interface de uma solução computacional que auxilie a divulgação de eventos da Organização Ouropretana de Proteção Animal (AOPA). Além disso, tem como objetivos detectar erros de usabilidade e demonstrar possíveis soluções para tais erros.

III. ESTRUTURA DO TRABALHO

As primeiras seções do trabalho são compostas pela introdução, com o contexto de aplicação e problemática, seguida do objetivo, contendo os objetivos gerais e específicos do trabalho. Na seção seguinte é apresentada uma revisão bibliográfica composta pelo referencial teórico e trabalhos correlatos utilizados no embasamento do trabalho.

No desenvolvimento são descritos a metodologia, ferramentas utilizadas e os experimentos realizados. Nas seções finais são apresentados os resultados e a conclusão.

IV. REFERENCIAL TEÓRICO

Para o referencial teórico deste trabalho, foram selecionados dois trabalhos de Jakob Nielsen, que envolvem conceitos de usabilidade, avaliação heurística e avaliação de interface, assim como instruções sobre como conduzir uma avaliação heurística na prática.

A. Avaliação Heurística

De acordo com Nielsen e Molich [9], avaliação heurística é um método informal de análise de usabilidade, na qual um número de avaliadores é apresentado a uma interface fazendo comentários sobre ela, passando julgamento de acordo com sua opinião. Idealmente, essas avaliações deveriam ser conduzidas de acordo com um conjunto definido de regras, porém, essas regras intimidam os desenvolvedores, que acabam conduzindo avaliações com base em sua própria intuição e senso comum.

Com isso, na tentativa de reduzir a complexidade dessas regras, Nielsen e Molich [9], propuseram um pequeno conjunto de regras heurísticas como as novas heurísticas de usabilidade básicas, sendo princípios geralmente reconhecidos pela comunidade de interface de usuário.

Além da proposta de novas heurísticas, observaram que algumas vezes, um avaliador falho identifica problemas difíceis e o bom avaliador não identifica problemas de fácil reconhecimento. Com esse fenômeno há o potencial de aperfeiçoar os resultados gerais ao desempenhar avaliações agregadas

Desse modo, demonstraram que a avaliação heurística é difícil e que não podemos confiar em um único avaliador. Os resultados serão melhores a avaliação de várias pessoas, com avaliações realizadas de forma independente, sendo agregadas posteriormente.

B. Heurísticas de Nielsen

As 10 heurísticas de Nielsen foram desenvolvidas em colaboração com Rolf Molich, no ano de 1990 [9] sendo, desde então, refinadas com base em uma análise de 249 problemas de usabilidade [Nielsen 1994] [7] para derivar um conjunto de heurísticas com poder máximo de explicação, resultando no conjunto de heurísticas listadas abaixo:

1. *Visibilidade de status de sistema:* O sistema deve sempre manter usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* apropriado em tempo razoável.
2. *Compatibilidade entre sistema e mundo real:* O sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, invés de termos orientados ao sistema. Seguir convenções do mundo real, fazendo a informação aparecer em uma ordem lógica e natural.
3. *Controle e liberdade do usuário:* Usuários várias vezes escolhem funções por engano e precisarão de “saídas de emergência” marcadas claramente, para sair de estados indesejados sem ter que passar por diálogos extensos. Suportar desfazer/refazer.
4. *Consistência e padrões:* Usuários não devem ter que adivinhar se palavras, situações e ações significam a mesma coisa. Seguir convenções de plataforma.
5. *Prevenção de erro:* Melhor que boas mensagens de erro, é um *design* que previne um erro de ocorrer

em primeiro lugar. Elimine condições passíveis de erro ou verifique-as e apresente ao usuário uma confirmação antes que conclua a ação.

6. *Reconhecer invés de lembrar:* Reduzir a carga mental do usuário ao fazer objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deveria ter que lembrar informação de uma parte do diálogo a outra. Instruções para o uso do sistema devem sempre estar visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado.
7. *Flexibilidade e eficiência de uso:* Aceleradores, invisíveis para o usuário novato, devem frequentemente acelerar a interação para o usuário experiente, de modo que o sistema deve servir a ambos os tipos de usuários. Permitir ao usuário ajustar ações frequentes.
8. *Estética e design minimalista:* Diálogos não devem conter informação que é irrelevante ou raramente necessária. Toda unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades de informação relevantes, diminuindo sua visibilidade relativa.
9. *Ajudar o usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros:* Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicando precisamente o problema, sugerindo uma solução construtiva.
10. *Ajuda e documentação:* Mesmo que seja melhor que o sistema seja usável sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Qualquer informação deve ser fácil de buscar, focada na tarefa atual do usuário, listando passos concretos a serem seguidos, não sendo extensos.

C. Como conduzir uma Avaliação Heurística

De acordo com Nielsen [8], de uma forma geral, avaliação heurística é difícil de ser realizada por um único indivíduo, pois uma pessoa jamais será capaz de encontrar todos os problemas de usabilidade de uma interface. Portanto, diversos projetos demonstraram que é possível aprimorar a efetividade do método de forma significativa ao envolver múltiplos avaliadores. Nielsen recomenda o uso de três a cinco avaliadores, já que o uso de números maiores não traz muita informação adicional.

A avaliação deve ser realizada de modo que cada avaliador inspecione a interface sozinho. Apenas depois que as avaliações estejam completas, que é permitido a comunicação e agregação dos achados. Esse procedimento é importante para assegurar avaliações independentes e sem preconceitos.

Os resultados da avaliação podem ser gravados por meio de relatórios escritos de cada avaliador ou tendo cada avaliador verbalizar seus comentários ao observador ao passo que percorre a interface. Durante a avaliação, o avaliador percorre a interface diversas vezes e inspeciona os diversos elementos de diálogo, comparando-os com uma lista de princípios de usabilidade reconhecidos.

Uma abordagem vem sido aplicada com sucesso, é fornecer ao avaliador um cenário de uso típico, listando os vários passos que seriam necessários para desempenhar uma amostra de tarefas realistas.

O resultado esperado do uso da avaliação heurística é uma lista de problemas de usabilidade na interface, tendo referência os princípios de usabilidade que foram violados pelo design em cada opinião do avaliador. Não é suficiente que o avaliador apenas diga o que não lhe agrada, ele deve explicar o que não gosta de acordo com as heurísticas utilizadas, tentando ao máximo especificar cada problema de usabilidade separadamente.

A avaliação heurística não promove um jeito de gerar consertos e soluções para os problemas de usabilidade ou um modo de verificar a qualidade provável de um *redesign*. Porém, pelo fato de a avaliação heurística visar à explicação de cada problema de usabilidade com referência em princípios de usabilidade, muitas vezes será fácil gerar um *design* revisado. Além disso, muitos problemas de usabilidade apresentam consertos óbvios logo após serem identificados.

Com isso, é apresentada uma descrição detalhada de como se obter bons resultados ao conduzir uma avaliação heurística.

V. TRABALHOS CORRELATOS

Foram selecionados cinco trabalhos correlatos para o embasamento deste trabalho. Os critérios para seleção levaram em consideração seu ano e veículo de publicação, tendo preferência trabalhos publicados de 2015 em diante, em revistas e periódicos renomados, assim como congressos.

Foram filtrados aqueles que têm como tema e conceitos-chave avaliação heurística, usabilidade e heurísticas de Nielsen. A seguir, estão listados os trabalhos escolhidos, apresentando uma descrição contendo seu título, conceitos-chave, objetivo e um resumo.

A. *Aplicando as heurísticas de Nielsen em dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa para autistas* [11]

CONCEITOS-CHAVE: Heurísticas de Nielsen, Tecnologia Assistiva, Pranchas de Comunicação Alternativa, Transtorno Global de Desenvolvimento, Transtorno do Espectro Autista, Comunicação Alternativa Aumentada.

OBJETIVO: Apresentar uma aplicação das heurísticas de Nielsen, voltada para o contexto de Pranchas de Comunicação Alternativa, com foco em usuários autistas e auxiliar no desenvolvimento de produtos relacionados a esse tipo de usuário. Futuramente, desenvolver um conjunto de heurísticas para dispositivos *touchscreen* focados em usuários autistas.

Na seção de Background os autores explicam, de forma detalhada, os principais conceitos utilizados visando melhorar a compreensão do trabalho, trazendo também, informações sobre o contexto de aplicação.

No desenvolvimento do trabalho as 10 heurísticas de Nielsen são utilizadas para avaliar a Prancha de Comunicação Alternativa do projeto Assistive, focando a avaliação na experiência do usuário autista.

Concluem o trabalho destacando a relevância das heurísticas de Nielsen na concepção de sistemas para usuários autistas e também suas falhas, pois, não abrangem todos os aspectos comportamentais e ambientais envolvidos na experiência desses usuários.

B. *Developing SMASH: A set of SMARTphone's uSability Heuristics* [13]

CONCEITOS-CHAVE: Usabilidade, *Smartphones*, Avaliação Heurística, Heurísticas de Usabilidade, Validação Experimental.

OBJETIVO: Apresentar as heurísticas SMASH, um conjunto de 12 heurísticas de usabilidade para smartphones e aplicações móveis, desenvolvido de forma iterativa.

Inicialmente, os autores contextualizam a usabilidade, destacando sua importância para a experiência do usuário e para o sucesso e aceitação de um produto. É feito também um resumo do trabalho e de sua estrutura.

Em seguida, é feita uma descrição mais profunda dos conceitos chave utilizados e dos trabalhos correlatos nos quais os autores se embasaram. Após essa revisão literária, concluem que, não existe nenhum conjunto de heurísticas de usabilidade voltadas para *smartphones*, justificando o motivo de sua pesquisa.

Para o desenvolvimento das heurísticas foi utilizada uma metodologia que consiste em seis passos:

- Passo 1: Estágio exploratório, no qual foi feita uma coleta de bibliografias relacionadas a *smartphones*, assim como a heurísticas de usabilidade de modo geral;
- Passo 2: Estágio descritivo, para elencar as características mais importantes da informação coletada no passo anterior, formalizando os conceitos principais relacionados à pesquisa;
- Passo 3: Estágio de correlação, para identificar as características que as heurísticas de usabilidade para *smartphone* devem conter, baseado em heurística tradicionais e na análise de estudos de caso;
- Passo 4: Estágio explicativo, para especificar formalmente o conjunto de heurísticas de usabilidade, utilizando um molde padrão;
- Passo 5: Estágio experimental de validação, para verificar as heurísticas propostas em relação a heurísticas tradicionais por meio de experimentos e testes de uso;
- Passo 6: Estágio de refinamento, baseado no *feedback* do estágio de validação.

Após cinco iterações utilizando os passos acima, os autores utilizaram os resultados obtidos e refinaram as heurísticas propostas anteriormente, heurísticas para Dispositivos Móveis Touchscreen (TMD), renomeando-as como SMARTphone's uSability Heuristics (SMASH). O trabalho contém uma descrição completa de cada uma com seu ID, nome, definição, explicação, exemplos e problemas associados com sua interpretação.

Cada heurística é descrita de forma resumida abaixo:

- SMASH 1 - Visibilidade de *status* de sistema: O dispositivo deve manter o usuário informado sobre todos os processos e mudanças de estado através de *feedback* e em tempo razoável;
- SMASH 2 – Compatibilidade do sistema e do mundo real: O dispositivo deve falar a linguagem do usuário ao invés de conceitos e tecnicidades. O dispositivo deve seguir convenções do mundo real e exibir a informação numa ordem lógica e natural;
- SMASH 3 – Controle e liberdade do usuário: O dispositivo deve possibilitar ao usuário fazer e refazer suas ações e fornecer e apontar claramente “saídas de emergências”, para sair de estados indesejados. Essas opções devem estar disponíveis preferencialmente através de um botão físico ou equivalente;
- SMASH 4 – Consistência e padrões: O dispositivo deve seguir convenções estabelecidas, permitindo ao usuário realizar tarefas de modo familiar, padronizado e consistente;
- SMASH 5 – Prevenção de erros: O dispositivo deve esconder ou desativar funcionalidades que não estão disponíveis, avisar sobre ações críticas e fornecer acesso à informação tradicional;
- SMASH 6 – Minimizar a carga de memorização do usuário: O dispositivo deve oferecer objetos visíveis, ações e opções de modo a prevenir o usuário de ter que memorizar informação de uma parte do diálogo a outra;
- SMASH 7 – Customização e atalhos: O dispositivo deve fornecer opções de configuração básicas e avançadas, permitindo a definição e customização de atalhos para ações frequentes;
- SMASH 8 – Eficiência de uso e desempenho: O dispositivo deve ser apto para carregar e exibir a informação requerida em tempo razoável e minimizar os passos necessários para realizar uma tarefa. Animações e transições devem ser exibidas suavemente;
- SMASH 9 – Estética e *design* minimalista: O dispositivo deve evitar a exibição de informação desnecessária sobrecarregando a tela;
- SMASH 10 – Ajudar usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros: O dispositivo deve exibir mensagens de erro em linguagem familiar para o usuário, indicando o problema de modo preciso, sugerindo uma solução construtiva;
- SMASH 11 – Ajuda e documentação: O dispositivo deve fornecer documentação e ajuda de fácil acesso, centrados na tarefa atual do usuário indicando passos concretos a se seguir;
- SMASH 12 – O dispositivo deve fornecer botões físicos ou o equivalente para as principais funcionalidades, localizadas em pontos reconhecíveis pelo usuário, que devem encaixar na postura natural ao alcance da mão dominante do usuário.

Na conclusão do trabalho, os autores destacam a usabilidade como fator chave na diferenciação de produtos e aplicação e como a flexibilidade da metodologia utilizada permitiu um desenvolvimento confiável e refinado, resultando no conjunto das 12 heurísticas SMASH.

C. *Heuristic Evaluation: Comparing Generic and Specific Usability Heuristics for Identification of Usability Problems in a Living Museum Mobile Guide App* [12]

CONCEITOS-CHAVE: Heurísticas de Nielsen, Heurísticas SMART.

OBJETIVO: Apresentar relatórios de um estudo empírico que compara dois conjuntos de heurísticas na identificação de problemas de usabilidade em um aplicativo móvel de um guia para um museu vivo. O estudo ressalta a importância de se utilizar heurísticas de usabilidade de domínio específico no processo de avaliação.

Na introdução os autores contextualizam a importância de guias interativos para melhorar a experiência e o aprendizado dos visitantes de museus e exposições, destacando também como erros de interface e usabilidade contribuem para a rejeição de uma aplicação.

No desenvolvimento do trabalho fazem uma diferenciação entre heurísticas amplas e heurísticas de domínio específico. As heurísticas de Nielsen são bem estabelecidas, usadas vastamente para vários tipos de design de interface, ao passo que as heurísticas SMART foram desenvolvidas particularmente para cobrir todos os aspectos de uma interface *smartphone*. Retomam a definição de heurísticas e como são essenciais para assegurar a construção de aplicativos extremamente usáveis, sendo indispensáveis no ciclo de vida do aplicativo.

Destacam também, que são ferramentas de baixo custo que podem ser aplicadas para estabelecer e melhorar problemas de usabilidade do sistema. Além disso, demonstram a necessidade do uso de heurísticas de domínio específico em oposição àquelas de uso genérico, uma vez que houve a dificuldade em determinar qual heurística era mais apropriada em relação a recursos disponíveis para *smartphone*.

Essa dificuldade pode ser explicada pelo fato de as heurísticas de Nielsen serem mais genéricas e pelo fato de os sistemas atuais serem mais interativos, complexos e diversos.

Concluem que a medição de domínio específico é mais compreensiva para uma identificação mais definida de problemas de usabilidade.

D. *Set of Usability Heuristics for Quality Assessment of Mobile Applications on Smartphones* [10]

CONCEITOS-CHAVE: Aplicações móveis, usabilidade, heurísticas de usabilidade, avaliação heurística, carga cognitiva.

OBJETIVO: Apresentar uma revisão literária sistemática com o objetivo de identificar heurísticas e métricas de usabilidade utilizadas na literatura e/ou indústria. Baseado nos resultados da revisão, o trabalho apresenta outra contribuição com a proposta de um conjunto de heurísticas de usabilidade em aplicações móveis ou de *smartphones*, considerando o Usuário, a Tarefa e o Contexto como fatores

de usabilidade e a Carga Cognitiva como atributo importante de usabilidade.

Na introdução os autores trazem uma contextualização sobre a evolução do mercado de dispositivos móveis assim como os desafios trazidos com essa evolução, destacando a importância da usabilidade na decisão de compra de um produto. Destacam também, a avaliação heurística como forma de identificar problemas de usabilidade e como no contexto das aplicações móveis nossos fatores surgiram em relação à interação-humano-computador, que devem ser considerados no desenvolvimento de um software para se atingir boa usabilidade.

O trabalho traz uma revisão de literatura sistemática (SLR) com o objetivo de identificar heurísticas e as principais métricas utilizadas em avaliações heurísticas de usabilidade para o contexto de aplicações móveis. Baseado nessa revisão, o trabalho propõe um novo conjunto de heurísticas específicas ao contexto de aplicações para smartphones *touchscreen*, levando em consideração o Usuário, a Tarefa e o Contexto como fatores de usabilidade e a Carga Cognitiva como atributo importante de usabilidade.

Em seguida temos a seção que apresenta a base teórica principal para entendimento do trabalho, como usabilidade, avaliação heurística, carga cognitiva, entre outros, e trabalhos correlatos que envolvem usabilidade e avaliação heurística. Através da análise dos trabalhos correlatos, conclui-se que há poucos trabalhos sobre usabilidade que consideram o contexto como fator de usabilidade, de modo que o autor argumenta que há um vácuo na literatura em relação a esse assunto, justificando o objetivo da pesquisa.

A revisão literária sistemática é realizada seguindo as fases Planejamento, Condução e Publicação dos Resultados, com o auxílio da ferramenta StArt. Os critérios para inclusão de trabalhos que tenham relação com a pesquisa foram:

- Artigos científicos que mencionam heurísticas de usabilidade para aplicações móveis;
- Artigos que propõe uma abordagem, processo ou metodologia para estabelecer heurísticas de usabilidade;
- Pesquisas que propõem métricas para avaliação de heurísticas para aplicações móveis;
- Artigos publicados entre 2008 e 2018. Entretanto, fontes clássicas com definições também foram consideradas.

Artigos publicados como *short papers* foram excluídos.

Essa revisão literária sistemática evidenciou a existência de pouca pesquisa na área e a existência de um vão, abrindo espaço para novas contribuições. Além disso, nenhum trabalho que apresente heurísticas que relacionem o contexto como um fator de usabilidade foi encontrado. De acordo com esses resultados, o trabalho propõe um conjunto de heurísticas para avaliação de usabilidade para aplicações móveis. A seguir estão listadas as heurísticas com uma breve descrição.

- UH1 – Visibilidade de *status* do sistema: A aplicação deve manter o usuário informado sobre

todos os processos e mudanças de estado em tempo razoável;

- UH2 – Correspondência entre o mundo real e a aplicação: A aplicação deve falar a linguagem do usuário e não em termos técnicos do sistema. A aplicação deve seguir convenções do mundo real e exibir a informação em uma ordem lógica e natural;
- UH3 – Controle e liberdade do usuário: A aplicação deve permitir ao usuário fazer e desfazer suas ações para navegação clara e deve fornecer ao usuário uma opção de saída para estados indesejados.
- UH4 – Consistência e Padrões: A aplicação deve seguir convenções já estabelecidas, permitindo ao usuário executar suas tarefas de forma familiar, padronizada e consistente;
- UH5 – Prevenção de Erro: Eliminar condições passíveis de erro e dar opção de confirmação ao usuário com informação adicional antes de concluir a ação;
- UH6 – Minimizar a carga mental do usuário: A aplicação deve fornecer ao usuário objetos, ações e opções visíveis, para prevenir o usuário de ter que memorizar informação de uma interface a outra;
- UH7 - Customização e atalhos: A aplicação deve fornecer configurações básicas e avançadas e customização de atalhos para ações frequentes;
- UH8 – Frequência de uso e desempenho: O dispositivo deve ser capaz de carregar e exibir a informação em tempo razoável e minimizar os passos necessários para executar uma tarefa. Animações e transições devem ser suaves.
- UH9 – Estética e *design* minimalista: A aplicação deve evitar a exibição de informação indesejada que sobrecarregue a tela;
- UH10 – Ajudar o usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros: A aplicação deve exibir mensagem de erro para o usuário em linguagem familiar a ele, indicando precisamente o problema e sugerindo uma solução construtiva;
- UH11 – Ajuda e Documentação: A aplicação deve fornecer documentação e ajuda de fácil acesso, centrando a tarefa atual do usuário indicando passos concretos a se seguir;
- UH12 – Interação agradável e respeitável com o usuário: O dispositivo deve fornecer uma interação legal com usuário de modo que ele não se sinta desconfortável enquanto utiliza a aplicação;
- UH13 – Privacidade: A aplicação deve proteger os dados sensíveis do usuário.

O trabalho é concluído afirmando que a usabilidade é um fator chave na diferenciação e qualidade de produtos móveis

e para smartphone, destacando o fato que as heurísticas de Nielsen não foram desenvolvidas para englobar aplicações móveis, validando a pesquisa e o desenvolvimento do conjunto de heurísticas. O trabalho futuro proposto, consequente aos resultados apresentados, é a aplicação da avaliação heurística no que tange aplicações desenvolvidas para pessoas com e sem deficiências.

E. EUHSA: Extending Usability Heuristics for Smartphone Application [14]

CONCEITOS-CHAVE: Interação Humano-Computador, Expertos em usabilidade, Aplicações de smartphone, Avaliação Heurística, Interface de Usuário.

OBJETIVO: Apresentar um conjunto de 14 usabilidades estendidas e relevantes para smartphone (EUSHA), das quais 13 foram selecionadas após a identificação de falhas de usabilidade com heurísticas propostas anteriormente.

Na introdução do trabalho temos uma contextualização das abordagens na avaliação heurística e como se tornaram populares com a passagem do tempo. Temos que, porém, não há trabalhos que identifiquem problemas de usabilidade em aplicações de smartphone de forma completa e compreensiva, justificando a pesquisa.

Para identificar essa falta de trabalhos na área, a metodologia utilizada seguiu os seis passos propostos por Inostroza, começando pela identificação do problema, seguido da revisão da literatura no domínio de interesse e estágios descritivos, de correlação, explicação, validação e, finalmente, refinamento. Para a validação foram executadas avaliações heurísticas com expertos em usabilidade, com bom conhecimento em avaliação heurística, aplicações móveis e IHC.

No levantamento bibliográfico, elencam as principais características de *smartphones* associadas à usabilidade, sendo algumas delas: tamanho de tela pequeno, capacidade de entrada pequena, recursos computacionais limitados, bateria limitada, única janela, resoluções de exibição diferentes, botões de dispositivos móveis, entre outros. Além disso, após a análise da literatura e trabalhos correlatos, ressalta que, na maioria dos trabalhos, as heurísticas de Nielsen foram base para os estudos, de modo que as heurísticas específicas para *smartphone* foram avaliadas em comparação com heurísticas que não foram construídas para *smartphones*, resultando em conjuntos que não identificam as falhas compreensivamente.

A metodologia utilizada na criação das novas heurísticas, proposta por Rusu, foi tanto para estudos de heurísticas de domínio específico, quanto validada na criação de heurísticas para dispositivos de *touchscreen*. As heurísticas propostas constam a seguir, com uma breve explicação:

1) *Visibilidade de status do sistema:* O *smartphone* deve manter o usuário informado sobre todos os processos e mudanças de estado através de *feedback* e em tempo razoável. O *feedback* deve facilitar o entendimento do usuário sobre o comportamento do dispositivo.

2) *Compatibilidade entre sistema e mundo real:* O *smartphone* deve expressar a linguagem do usuário invés de uma linguagem voltada para *designs* e técnicas.

3) *Gerenciamento de erro realístico:* O usuário pode nem sempre ser preciso ao executar tarefas em dispositivos móveis devido a diversas razões, como telas pequenas, tipo de interação etc. A aplicação deve fornecer mecanismos para prevenir erros assim como exibir mensagens de erro com diagnóstico propício e sugerir solução adequada.

4) *Ajuda e documentação:* A aplicação de *smartphone* deve fornecer documentação e ajuda focada na tarefa atual do usuário.

5) *Eficiência de uso e desempenho:* Diferentes passos e conceitos envolvidos na definição da completude da tarefa devem conter o mínimo de requerimentos.

6) *Estética e design minimalista:* Os diálogos não devem conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária.

7) *Flexibilidade e eficiência de uso:* O sistema deve fornecer opções para usuários leigos e expertos para acelerar a interação.

8) *Lidando com contexto variado de uso em ambientes móveis:* Aplicações de *smartphone* devem fornecer um jeito simples e efetivo de interagir em um contexto de uso diferente, ao promover uma interface altamente aceitável para usuários.

9) *Tamanho de controles e ergonomia da ponta dos dedos:* *Smartphones* devem fornecer um *layout* da Interface de Usuário com margem suficiente, localizada em locais reconhecíveis e adequados ao uso.

10) *Efetividade do design em diminuir a carga de trabalho do usuário:* O sistema deve fornecer informação contextual quando necessário à aplicação em questão para fornecer uma interface usável ao usuário.

11) *Reconhecer invés de relembrar:* O *smartphone* deve oferecer ações, opções e objetos visíveis para prevenir que o operador tenha que lembrar informações de uma parte do diálogo a outra.

12) *Controle do usuário e obediência:* O sistema deve facilitar ao usuário proteger a sua informação fornecendo opções de desfazer/refazer e fornecer “saídas de emergência” claramente para sair de posições indesejadas. Essas opções devem estar disponíveis através de um botão físico ou equivalente.

13) *Consistência e padrões:* O *smartphone* deve seguir convenções bem conhecidas, permitindo ao usuário fazer coisas de forma familiar, padronizada e consistente.

14) *Evitar relações enganosas:* O sistema deve fornecer saída, como intencido pelo *design*. Evitar incompatibilidade entre entrada/saída especialmente em pesquisa/organização baseada em imagem.

Após a proposição das heurísticas, elas foram avaliadas para encontrar a praticabilidade do EUHSA para *smartphones* e aplicações móveis. Foram selecionados dois conjuntos de heurísticas para essa avaliação, “Joyce” e “SMASH”.

Concluindo, o trabalho destaca a importância das heurísticas de usabilidade, encontrando que EUHSA são aparatos de medida bastante desenvolvidos e efetivos para medir a usabilidade de aplicações de *smartphone*.

VI. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste trabalho é composto pelos seguintes passos: a idealização e construção da interface; a realização da avaliação heurística e análise dos resultados obtidos; desenvolvimento de soluções para os erros de usabilidade com base nos problemas encontrados.

A. Protótipo

A interface desenvolvida é um modelo dinâmico de um aplicativo voltado para a divulgação dos eventos da AOPA, assim como dos animais que estão sob sua tutela. O protótipo foi construído na plataforma Figma, uma ferramenta de edição e prototipagem, sendo utilizada, neste trabalho, em um navegador *web*.

O protótipo conta com as telas da interface, seus botões, ícones, entre outros elementos de *design* e interação, assim como links dinâmicos que permitem navegar entre as telas de forma mais fluida. Abaixo estão listadas as telas construídas:

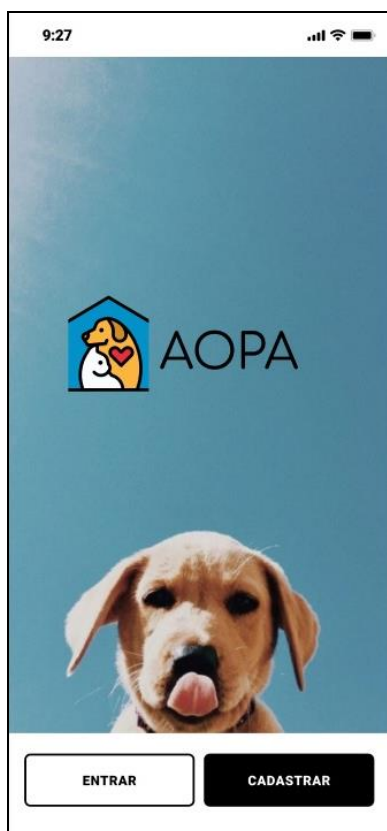


Fig.1: Tela inicial do aplicativo contendo uma imagem de fundo, a sigla da AOPA e botões para cadastrar ou fazer login no aplicativo.

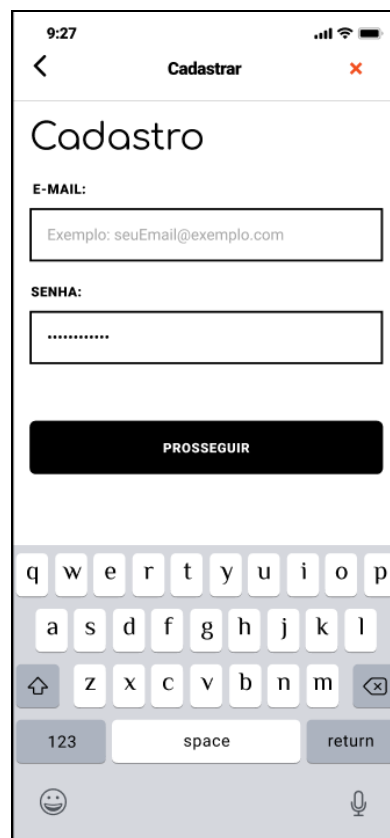


Fig.2: Tela do primeiro passo do cadastro, contendo campos para preenchimento do e-mail e senha desejados pelo usuário e um botão para prosseguir para a próxima etapa.

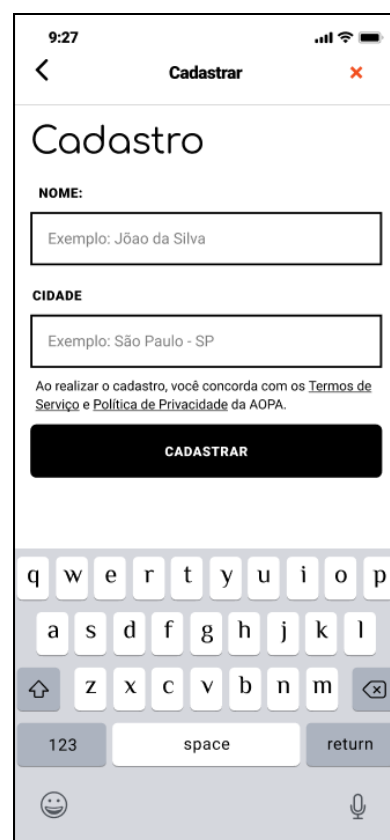


Fig.3: Tela do segundo passo do cadastro, contendo campos para preenchimento do nome e cidade do usuário e um botão para finalizar o cadastro.

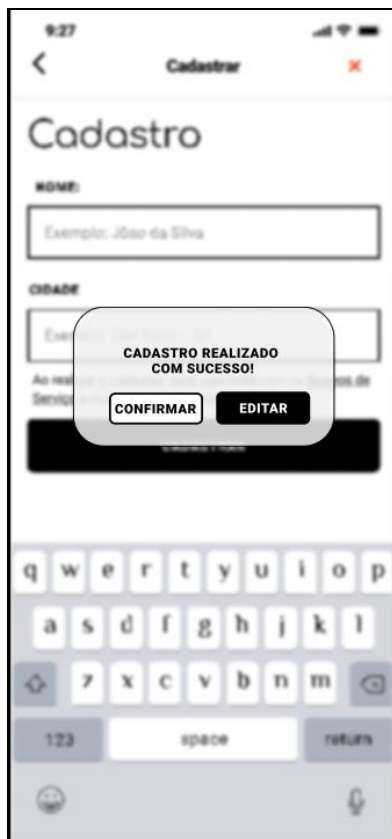


Fig.4: Tela com a exibição do aviso de confirmação de cadastro, contendo um botão que confirma a finalização do cadastro e outro botão que retorna para a edição de detalhes do cadastro.

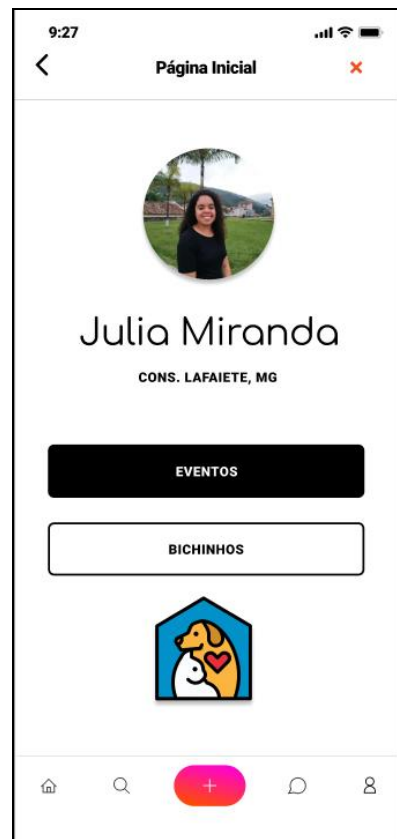


Fig.6: Tela de perfil e navegação do aplicativo, contendo um exemplo de usuário criado com nome, foto e localização e botões de acesso para a lista de eventos ou a galeria de fotos dos animais tutorados.



Fig.5: Tela de login do aplicativo, contendo campos para preenchimento do e-mail e da senha cadastrados e um botão para realizar o login.



Fig.7: Tela de acesso à lista de eventos, contendo o título de cada evento e uma breve descrição.



Fig 8: Tela de detalhes do evento de feira de adoção.



Fig.10: Tela de detalhes da venda de máscaras.



Fig.9: Tela de detalhes do evento de coleta de doações.

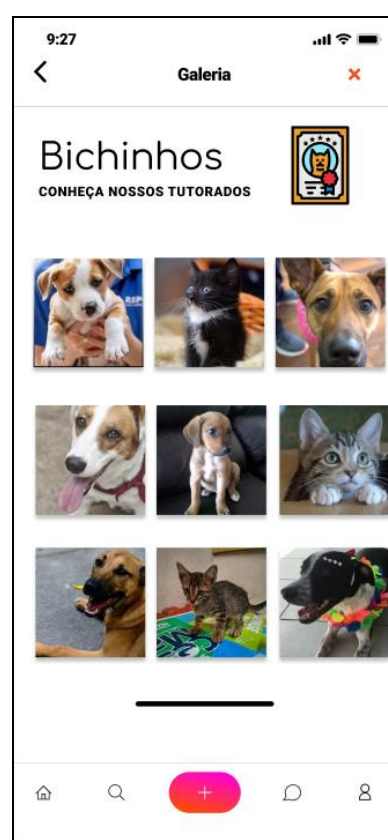


Fig.11: Tela de galeria para exibição dos tutorados, contendo uma exibição reduzida de cada animal.

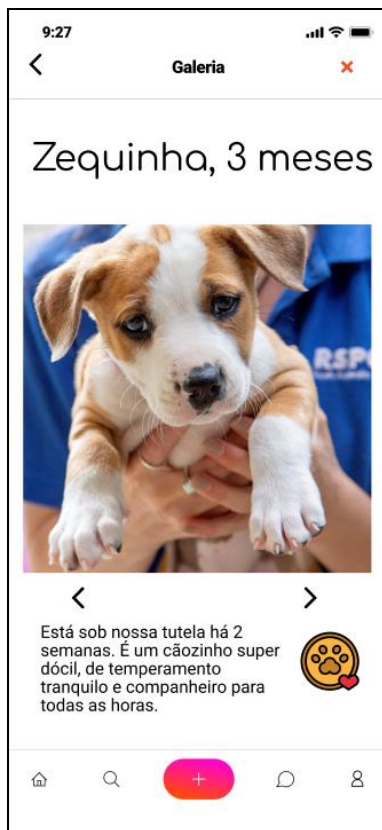


Fig.12: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.



Fig.14: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.

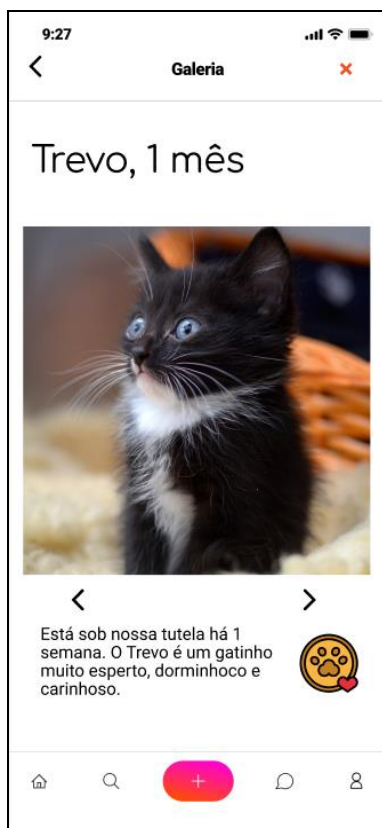


Fig.13: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.

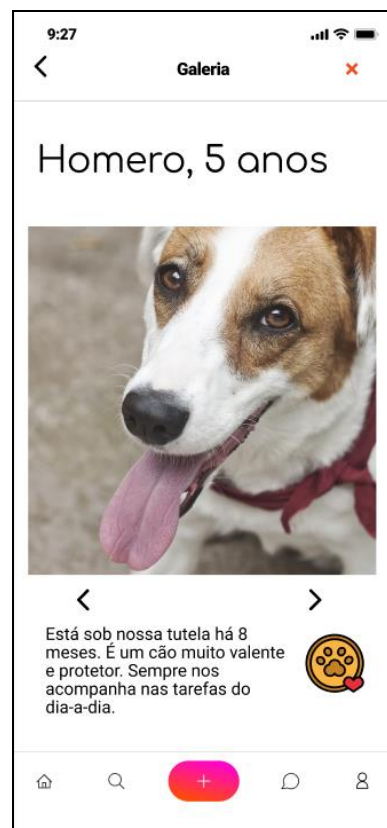


Fig 15: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.

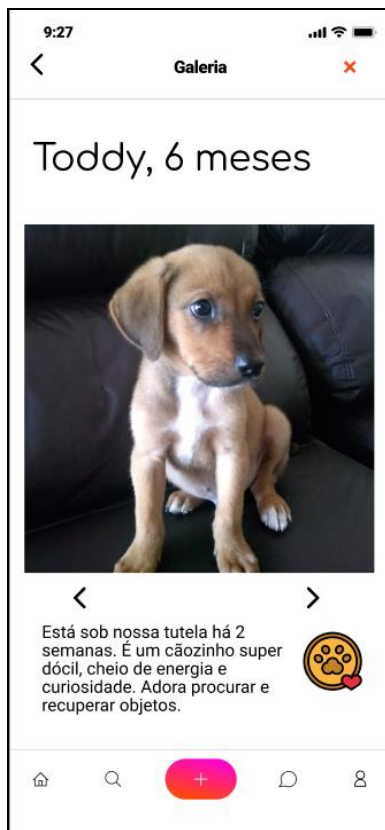


Fig.16: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.



Fig.18: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.

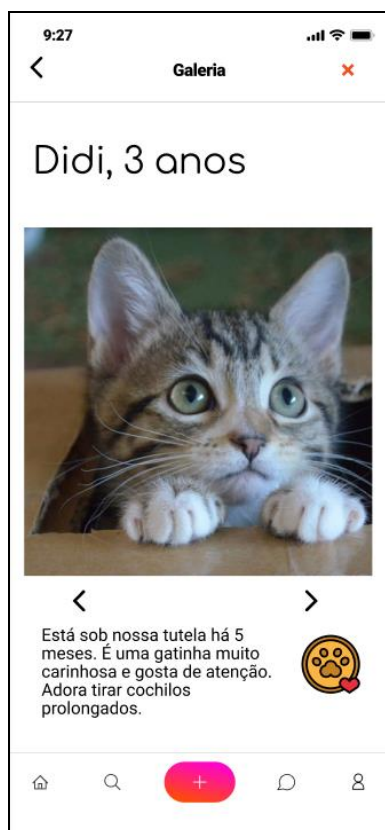


Fig.17: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.



Fig.19: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.

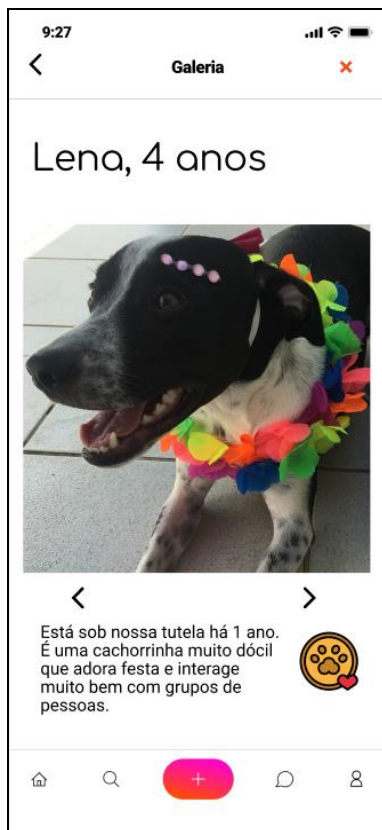


Fig.20: Tela expandida da galeria, contendo o nome do animal, sua idade, assim como uma descrição sobre seu tempo na AOPA e seu comportamento.



Fig.21: Tela com a exibição do aviso de confirmação da saída do aplicativo. Contém dois botões, um para confirmar a saída do aplicativo e outro para retornar ao estado anterior.

Algumas funcionalidades da interface são limitadas, como utilizar o teclado, digitar nos campos de entrada, editar o perfil, entre outras, devido ao escopo de tempo da disciplina, assim como à curva de aprendizagem da ferramenta de prototipagem.

B. Avaliação Heurística

A avaliação heurística da interface é feita seguindo as 10 heurísticas propostas e refinadas por Nielsen [7] [9], assim como as instruções para conduzir a avaliação heurística de uma interface [8].

Na seção de trabalhos correlatos são apresentados diversos conjuntos de heurísticas focadas em *smartphones* e aplicações móveis [10] [13] [14], porém, a maioria dos avaliadores utiliza o computador como dispositivo para avaliar a interface deste trabalho, de modo que quesitos voltados para *smartphones* e dispositivos *touchscreen* foram pouco explorados.

Portanto, o uso de heurísticas de domínio específico não é adequado, uma vez que não é possível verificar aspectos ergonômicos relacionados a dispositivos móveis e *touchscreen* na interface através do computador, sendo mais viável o uso de heurísticas genéricas.

De acordo com Nielsen [8], a avaliação deve ser feita com três a cinco avaliadores, uma vez que a agregação de resultados de um número maior de avaliadores não traz nenhuma melhora significativa aos resultados. Portanto, a avaliação heurística realizada neste trabalho conta com os resultados de três avaliadores.

Esses avaliadores são estudantes de Ciência da Computação da Universidade Federal de Ouro Preto, que já cursaram a disciplina de Interação Humano-Computador. Com isso, não são especialistas em *design* de interface, usabilidade e experiência de usuário, mas já tiveram contato e aplicaram tais conceitos no ambiente universitário.

As entrevistas são feitas individualmente, para que um avaliador não influencie a avaliação do outro [8]. Os entrevistados respondem a um conjunto de perguntas para que seja possível medir seu nível de conhecimento e de experiência com usabilidade, experiência do usuário e também a plataforma na qual a interface foi construída. Abaixo estão listadas as perguntas que norteiam a entrevista:

Q1: Você já cursou a Disciplina de IHC?

Q2: Você tem familiaridade com conceitos de Usabilidade/Experiência de Usuário?

Q3: Você tem familiaridade com o conceito de avaliação heurística?

Q4: Você conhece as heurísticas de Nielsen?

Q5: Você tem familiaridade com a Ferramenta Figma?

Q6: Você já trabalhou com design de interface? Se sim, diga um pouco sobre sua experiência.

Q7: Qual dispositivo utilizará para realizar a avaliação?

As respostas das entrevistas foram editadas para melhorar sua clareza e extensão. Estão listadas a seguir:

I. Entrevista	
Q1	Sim, já cursei a disciplina de Interação Humano-Computador.
Q2	Não tenho familiaridade com os conceitos [Usabilidade e Experiência de Usuário].
Q3	Não tenho familiaridade com o conceito de avaliação heurística.
Q4	Não tenho familiaridade com as heurísticas de Nielsen.
Q5	Sim, tenho familiaridade com a ferramenta Figma parcialmente.
Q6	Sim, já trabalhei brevemente com <i>design</i> de interface.
Q7	<i>Notebook</i> .

Tab.1: Tabela contendo as respostas da primeira entrevista.

II. Entrevista	
Q1	Sim, já cursei a disciplina de Interação Humano-Computador.
Q2	Não. Já estudei os conceitos [Usabilidade e Experiência do Usuário], mas não me recordo de suas definições.
Q3	Não tenho familiaridade com o conceito de avaliação heurística.
Q4	Não tenho familiaridade com as heurísticas de Nielsen.
Q5	Sim, trabalhei com a ferramenta Figma superficialmente.
Q6	Sim, trabalhei recentemente com o <i>design</i> de uma interface para uma <i>hackathon</i> .
Q7	<i>Smartphone</i> (Iphone).

Tab.2: Tabela contendo as respostas da segunda entrevista.

III. Entrevista	
Q1	Sim, já cursei a disciplina de Interação Humano-Computador.
Q2	Sim, tenho um pouco de familiaridade com os conceitos [Usabilidade e Experiência de Usuário].
Q3	Não tenho familiaridade com o conceito de avaliação heurística.
Q4	Não tenho familiaridade com as heurísticas de Nielsen.
Q5	Sim, tenho familiaridade razoável com a ferramenta Figma.
Q6	Sim, já trabalhei brevemente com <i>design</i> de interface como tarefa para o processo seletivo de uma Empresa Júnior.
Q7	<i>Notebook</i> .

Tab.3: Tabela contendo as respostas da terceira entrevista.

Após a entrevista, foi possível observar que os avaliadores apresentam familiaridade reduzida com os conceitos de Usabilidade, Experiência de Usuário e Avaliação Heurística. Desse modo, os conceitos são revisados e é feita uma breve apresentação das Heurísticas de Nielsen aos avaliadores, sendo sanadas as possíveis dúvidas.

Posteriormente, os avaliadores são apresentados à interface para que se familiarizem com o *design* e possam fazer comentários e apontar os erros identificados, relacionando-os ao conjunto de heurísticas apresentadas.

Após a realização dessas etapas, preenchem um formulário contendo uma *likert scale*, na qual os avaliadores quantificam, de um a cinco o quanto, a interface cumpre os requisitos de cada heurística. A opção um representa a não aplicação ou falha completa no cumprimento dos requisitos e a nota cinco, uma adequação satisfatória aos requisitos da heurística. Abaixo estão listadas as respostas da *likert scale*:

- *Heurística 1 - Visibilidade de status de sistema:*

Heurística 1	
Nota	Justificativa
5	Acho que cumpre muito bem nesse quesito.
5	Consegui compreender facilmente em que tela estava e a forma de mover entre telas.
5	A plataforma mantém o usuário informado constantemente.

Tab.4: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 1.

Heurística 1: O sistema fornece feedback, em tempo razoável, sobre o que está acontecendo? Exemplo: confirmação de pedido, confirmação de cadastro, barra de progresso, etc.

3 respostas

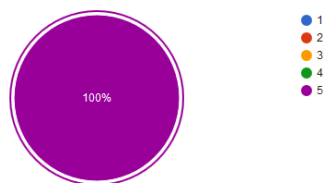


Fig.22: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 1 de Nielsen.

O sistema recebeu nota máxima para a aplicação da heurística de visibilidade e status do sistema, demonstrando que, a interface fornece *feedback* ao usuário em tempo hábil, mantendo-o informado sobre o estado atual em que se encontra. De acordo com os avaliadores, a interface cumpre bem nesse quesito, mantendo o usuário informado constantemente e permitindo compreender facilmente em que tela está e a forma de mover entre as telas da interface.

- *Heurística 2 - Compatibilidade entre sistema e mundo real:*

Heurística 2	
Notas	Justificativa
5	Bastante, o que torna o sistema bem intuitivo.
5	Sim, o sistema apresenta design padrão de outros sistemas já vistos tornando-o intuitivo.
5	A interface utiliza das convenções do mundo real.

Tab.5: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 2.

Heurística 2: O sistema é compatível com o mundo real? Exemplo: ícone de lixeira corresponde à uma lixeira real; a linguagem do sistema não é técnica, como por exemplo trechos de código, jargões, entre outros.

3 respostas



Fig.23: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 2 de Nielsen.

O sistema recebeu nota máxima para a aplicação da heurística de compatibilidade entre o sistema e o mundo real. Isso demonstra que, na opinião dos avaliadores, o sistema é compatível com o mundo real. De acordo com os avaliadores, a interface utiliza *design* padrão e as convenções do mundo real, tornando o sistema bem intuitivo.

- *Heurística 3 - Controle e liberdade do usuário:*

Heurística 3	
Notas	Justificativa
5	Todas as ações precisaram de confirmação.
4	Sim, porém apresenta dificuldade mínima no momento em que esta navegando entre eventos.
5	O usuário possui controle pra voltar para um lugar seguro.

Tab.6: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 3.

Heurística 3: O usuário consegue navegar livremente pela interface e tem "saídas de emergência". Exemplo: o usuário comete um erro e temos a ação de desfazer/refazer; possibilidade de cancelar uma ação em andamento.

3 respostas

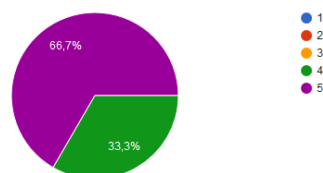


Fig.24: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 3 de Nielsen.

O sistema recebeu duas notas máximas e uma nota quatro para a aplicação da heurística de controle e liberdade do usuário. Isso demonstra que a aplicação permite ao usuário navegar livremente com "saídas de emergências" claras, mas que há quesitos a serem melhorados. De acordo com os avaliadores a aplicação apresenta problema na seção de eventos, deixando o usuário inseguro ao navegar por essa seção.

- *Heurística 4 - Consistência e padrões:*

Heurística 4	
Notas	Justificativa
5	Sim, em todas as páginas.
4	A interface é consistente, mas como comentado no item anterior a parte eventos ficou confusa, nela não existe o ícone de seta.
4	A tela de cadastro não segue os padrões de interface.

Tab 7: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 4.

Heurística 4: A interface é consistente e segue padrões de outras interfaces? Exemplo: a tela de login apresenta a mesma forma para qualquer aplicativo; o ícone de seta < > é utilizado para navegação e o ícone de 'x' é utilizado para fechar telas.

3 respostas

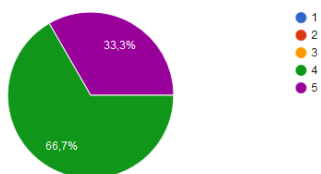


Fig.25: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 4 de Nielsen.

O sistema recebeu duas notas quatro e uma nota cinco para a aplicação da heurística de consistência e padrões. Isso demonstra que em alguns momentos a interface foge aos padrões de interfaces, não sendo completamente consistente. De acordo com os avaliadores a seção de eventos não segue a convenção do uso de ícones de seta para navegação e a tela de cadastro também não segue os padrões de outras interfaces.

- **Heurística 5 - Prevenção de erro:**

Heurística 5	
Notas	Justificativa
4	Contém caixas de confirmação, mas não verifiquei avisos de erro.
5	Em todas as ações com certo nível de importância, como sair da aplicação, apresentam caixas de confirmação.
5	A interface previne o usuário em condições propensas a erros.

Tab.8: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 5.

Heurística 5: A interface previne o usuário de cometer erros e verifica e apresente aos usuários possíveis erros. Exemplo: caixas de confirmação;

3 respostas

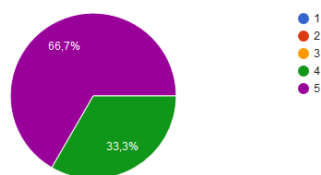


Fig.26: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 5 de Nielsen.

O sistema recebeu duas notas cinco e uma nota quatro para a aplicação da heurística de prevenção de erro. Isso demonstra que a aplicação previne o usuário de cometer erros, mas que há quesitos a serem melhorados. De acordo com os avaliadores a interface previne o usuário em condições propensas a erros, como caixas de confirmação, mas não apresenta nenhum aviso de erro.

- **Heurística 6 - Reconhecer invés de lembrar:**

Heurística 6	
Notas	Justificativa
2	Não observei.
1	Não notei algo semelhante ao citado no enunciado.
4	Não notei a existência de funcionalidades que atendam à essa heurística

Tab.9: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 6.

Heurística 6: A interface torna objetos, ações e opções visíveis, permitindo ao usuário recuperar uma informação muito utilizada de forma rápida? Exemplo: visualizados recentemente; histórico; pesquisas anteriores.

3 respostas

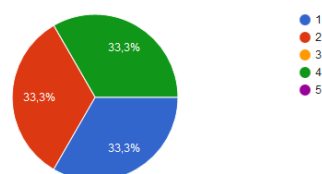


Fig.27: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 6 de Nielsen.

O sistema recebeu uma nota um, uma nota dois e uma nota quatro para a aplicação da heurística de reconhecer invés de lembrar. Isso demonstra que a aplicação da heurística foi insuficiente. De acordo com os avaliadores não foi possível observar funcionalidades que atendam à heurística.

- **Heurística 7 - Flexibilidade e eficiência de uso:**

Heurística 7	
Notas	Justificativa
4	Ao meu ver, sim.
5	A interface da aplicação é bastante intuitiva.
3	A interface possui linguagem acessível porém ainda falta tratar de alguns termos que só pessoas que possuem um conhecimento intermediário irão reconhecer.

Tab.10: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 7.

Heurística 7: A interface se adapta a diferentes tipos de usuário, dos mais leigos aos mais experientes. Exemplo: apresenta atalhos para usuários experientes e passo a passo para usuários iniciantes.

3 respostas

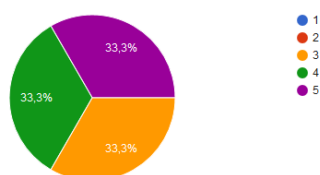


Fig.28: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 7 de Nielsen

O sistema recebeu uma nota cinco, uma nota quatro e uma nota três para a aplicação da heurística de flexibilidade e eficiência de uso. Isso demonstra que a interface se adequa a diferentes tipos de usuário, mas, que há quesitos a serem melhorados. De acordo com os avaliadores, a interface da aplicação é bastante intuitiva, mas falta tratar alguns termos que só pessoas que possuem conhecimento intermediário irão reconhecer.

- **Heurística 8 - Estética e design minimalista:**

Heurística 8	
Notas	Justificativa
5	Bastante agradável.
5	Apresenta design extremamente agradável no contato, intuitivo e simples.
5	A interface possui um ambiente agradável.

Tab.11: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 8.

Heurística 8: A interface apresenta apenas as informações necessárias, com design minimalista e agradável?
3 respostas

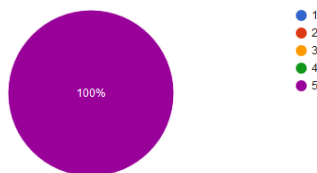


Fig.29: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 8 de Nielsen.

O sistema recebeu nota máxima para a aplicação da heurística de estética e *design* minimalista. De acordo com os avaliadores a interface é bastante agradável, intuitiva e simples.

- **Heurística 9 - Ajudar o usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar de erros:**

Heurística 9	
Notas	Justificativa
3	Não observei.
1	Não foi mostrado na aplicação.
4	São poucos os momentos em que o usuário pode ter dificuldades pra recuperar-se dos erros.

Tab.12: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 9.

Heurística 9: O sistema permite ao usuário reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros?
Exemplo: mensagens de erro; passo a passo de recuperação de senha.

3 respostas

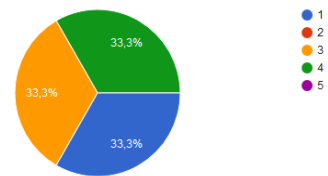


Fig.30: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 9 de Nielsen.

O sistema recebeu uma nota quatro, uma nota três e uma nota um para a aplicação da heurística de prevenção de erro. De acordo com dois avaliadores, não foi possível observar a aplicação da heurística, e de acordo com um deles, são poucos os momentos em que o usuário pode ter dificuldades para recuperar-se de erros.

- **Heurística 10 - Ajuda e documentação:**

Heurística 10	
Notas	Justificativa
5	Usa do artifício da mudança de ponteiro.
5	Apresenta mudança do ponteiro em regiões que existe chance de interação.
3	Não possui conteúdo de ajuda.

Tab.13: Tabela contendo as respostas da *likert scale* para a aplicação da Heurística 10.

Heurística 10: A interface apresenta ajuda e documentação? Exemplo: suporte técnico; ajuda offline; ajudas visuais como: mudança do ponteiro quando uma ação está disponível, mudança de cores de links e "hover" de botões.

3 respostas

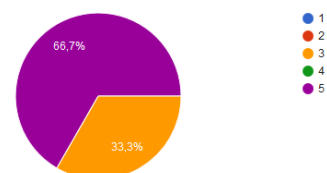


Fig.31: Gráfico contendo a nota dada à aplicação pelos avaliadores em relação à aplicação da Heurística 10 de Nielsen.

O sistema recebeu duas notas cinco e uma nota três para a aplicação da heurística de prevenção de ajuda e documentação. De acordo com dois avaliadores, aqueles que utilizaram *notebooks* para realizar a avaliação a interface apresenta ajuda e documentação, como a mudança de ponteiro para ações disponíveis. De acordo com o avaliador que utilizou *smartphone* para interagir com a interface, o sistema não possui conteúdo de ajuda.

VII. RESULTADOS

Com a etapa de avaliação heurística, é possível observar quais os pontos falhos e erros apresentados pela interface construída e, a partir deles, demonstrar possíveis soluções. Os problemas identificados são listados nas seções a seguir.

A. Tela Inicial

Na tela inicial um dos avaliadores destacou a falta de identidade da aplicação, uma vez que, à primeira vista, a imagem de fundo e o nome da aplicação (AOPA) não permitem ao usuário identificar qual o contexto e finalidade da aplicação. Tal falha infringe a Heurística 2 – Compatibilidade com o mundo real, uma vez que não apresenta linguagem clara que permita ao usuário fazer relações entre a aplicação e a sua realidade.

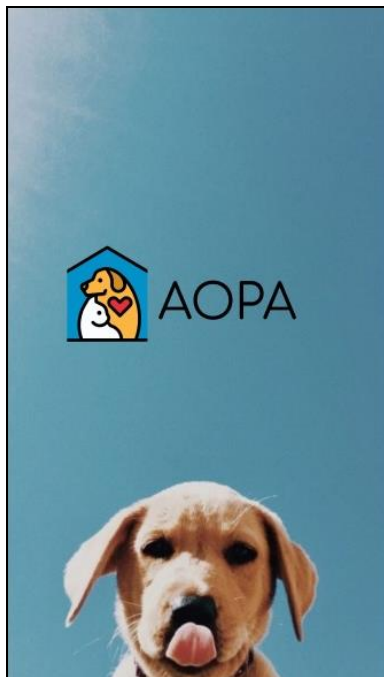


Fig.32: Imagem de fundo, logo e nome da aplicação.

Possíveis soluções:

- Alterar a imagem de fundo e a logo para ícones específicos da ONG;
- Colocar um subtítulo na tela contendo o nome completo da organização. Exemplo: “AOPA – Associação Ouropretana de Proteção aos animais”.

B. Telas de cadastro

As telas de cadastro fogem às convenções de telas de cadastro, uma vez que apresenta os campos em duas telas diferentes, infringindo a Heurística 4 – Consistências e Padrões. De acordo com um dos avaliadores, a maioria das telas de cadastro que já utilizou apresenta todos os campos em apenas uma tela.

Além disso, infringe a Heurística 2 – Compatibilidade com o mundo real, uma vez que, como observado por um dos avaliadores, é difícil fazer a distinção entre os botões de “prosseguir” e “cadastrar”, de modo que a aplicação não fala a linguagem do usuário.

Possíveis soluções:

- Unir todos os campos de preenchimento em uma tela, utilizando apenas um passo para o cadastro e apenas um botão de confirmação;

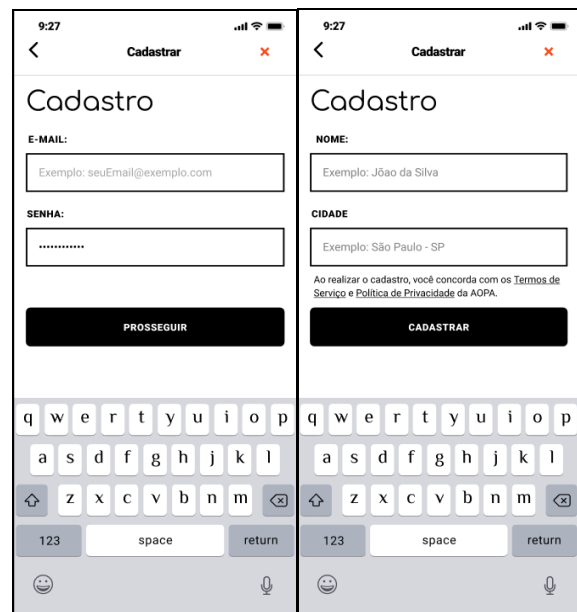


Fig.33: Telas de cadastro na aplicação.

C. Seção de eventos

Não é possível distinguir se as imagens da galeria são referentes a um único, ou a diferentes eventos, uma vez que há a ausência de ícones de navegação, como setas e botões.

Tal erro está relacionado à Heurística 4 – Consistências e Padrões. Uma vez que a navegação entre eventos não segue as convenções de interfaces, assim como o padrão da própria aplicação, o usuário fica confuso ao interagir com a interface.

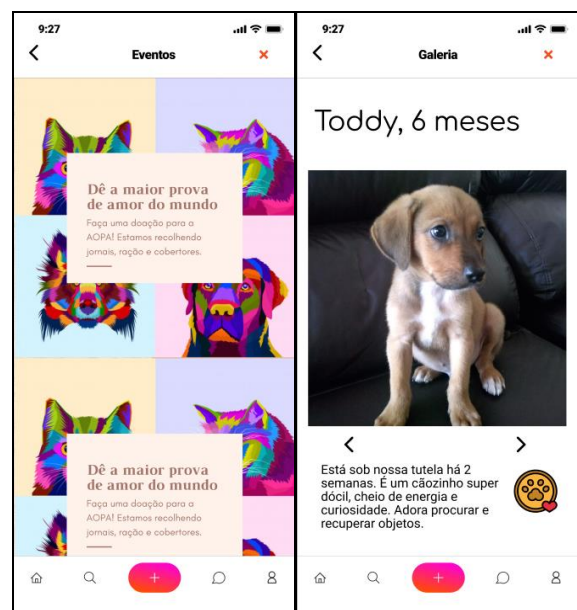


Fig.34: Comparativo entre a galeria de eventos e a galeria de animais.

Com a imagem acima, é possível observar que na tela de eventos não existem ícones de navegação, ao passo que na galeria de animais, existem setas que indicam os caminhos de navegação.

Possíveis soluções:

- Restringir a navegação da seção de eventos, permitindo visualizar apenas um evento por vez;
- Adicionar ícones de navegação, seguindo o padrão da galeria de animais.

D. Galeria de animais

Nesta seção, há o uso de linguagem que não corresponde à realidade do usuário. O termo “tutorados” é utilizado em contextos específicos, de modo que o usuário pode se confundir ou não saber seu significado.

Tal erro infringe a Heurística 2 – Compatibilidade com o mundo real, uma vez que a linguagem não é voltada para o usuário e utiliza termos específicos do sistema.



Fig.35: Exemplo de uso de linguagem não orientada ao usuário.

Possíveis soluções:

- Reformular a linguagem do sistema sem o uso de termos específicos. Exemplo: “Conheça os animais que estão sob nossa tutela” ou “Conheça os animais resgatados” no lugar de “Conheça nossos tutorados”.

Outro erro observado nessa seção é a presença de um ícone que gera interpretações ambíguas e leva o usuário a tirar conclusões errôneas sobre a interface, uma vez que é utilizado na tela de acesso a eventos com funcionalidade distinta. Tal erro infringe a Heurística 4 – Consistências e Padrões, já que um mesmo ícone apresenta funcionalidades diferentes, fugindo ao padrão do sistema.

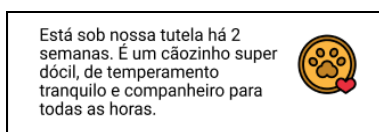


Fig.36: Ícone utilizado na galeria de animais.

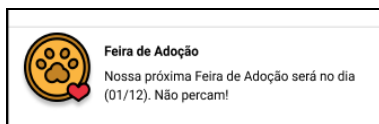


Fig.37: Ícone utilizado no acesso a eventos.

Possíveis soluções:

- Estabelecer uma relação entre a galeria de animais e o acesso a eventos, como por exemplo, direcionar o usuário da galeria de animais para a página de eventos ao clicar nele.

- Retirar ou substituir o ícone para outro que não seja utilizado em outros contextos da aplicação.

E. Ícones da aplicação

Os avaliadores observaram que alguns dos ícones da aplicação não apresentam a mesma funcionalidade que em outras interfaces utilizadas por eles.

O ícone “x”, utilizado com grande frequência em aplicações tem como funcionalidade fechar uma tela, ao passo que na interface deste trabalho, é utilizada para sair do aplicativo a partir de qualquer tela.

A logo da aplicação é utilizada com frequência para navegar para a página inicial, porém, na aplicação avaliada a logo não possui nenhuma ação.

Com isso, a Heurística 4 – Consistência e Padrões é infringida, uma vez que ícones recorrentes não seguem os padrões e convenções.

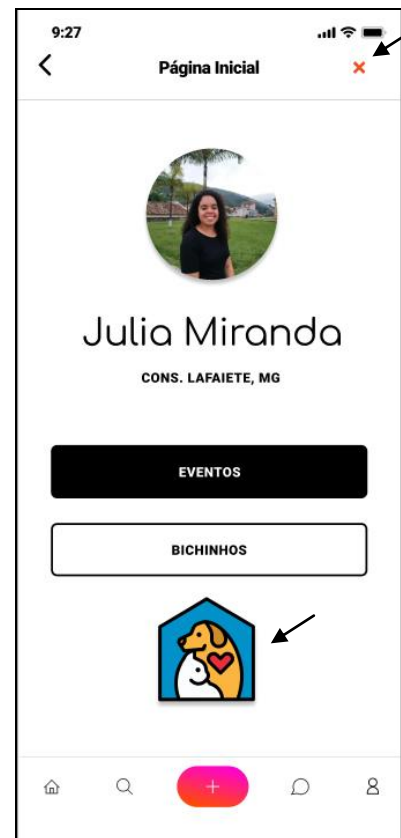


Fig.38: Ícone utilizados na aplicação.

Possíveis soluções:

- Alterar a funcionalidade do ícone “x” para que feche a tela, correspondendo, assim, às convenções de interfaces.
- Adicionar uma funcionalidade para a logo, de modo que redirecione o usuário à tela inicial, correspondendo, assim, às convenções de interfaces.

VIII. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o *design* e a avaliação heurística de uma interface, utilizando as heurísticas e instruções para a realização de uma avaliação heurísticas propostas por Nielsen.

Para o embasamento deste trabalho foi feita uma revisão bibliográfica dos principais conceitos utilizados, assim como de trabalhos correlatos recentes e publicados em congressos e publicações científicas.

No desenvolvimento, a interface foi descrita, apresentada e avaliada heurísticamente combinando os resultados de três avaliadores, estudantes de Ciência da Computação. Esses resultados foram analisados para a identificação de problemas de usabilidade e para o desenvolvimento de possíveis soluções para esses problemas.

As heurísticas de Nielsen são extremamente relevantes para a avaliação de interfaces, mas são limitadas, falhando, por exemplo, na avaliação da acessibilidade [11] e de aplicações móveis [10]. Além disso, não acompanham a evolução dos sistemas atuais, que são mais interativos, complexos e diversos [12].

REFERÊNCIAS

- [1] VEIGA, Edison. A 'epidemia de abandono' dos animais de estimação na crise do coronavírus. **BBC News Brasil**, Jul. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-53594179>. Acesso em: 07. set. 2020.
- [2] VELASCO, Clara. Brasil tem mais de 170 mil animais abandonados sob cuidado de ONGs, aponta instituto. **G1**, Ago. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/08/18/brasil-tem-mais-de-170-mil-animais-abandonados-sob-cuidado-de-ongs-aponta-instituto.ghtml>. Acesso em: 07. Set. 2020.
- [3] INSTITUTO PET BRASIL. País tem 3,9 milhões de animais em condição de vulnerabilidade. **Blog Instituto Pet Brasil**. 26 de agosto de 2019. Disponível em: <http://institutopetbrasil.com/imprensa/pais-tem-39-milhoes-de-animais-em-condicao-de-vulnerabilidade/>. Acesso em: 07. Set. 2020.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de Zoonoses (SVS). **Saúde de A-Z**. Mai. 2017. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/vigilancia-de-zoonoses-svs>. Acesso em: 07. Set. 2020.
- [5] BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de Zoonoses. **Saúde de A-Z**. Ago. 2018. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/zoonoses/44152-vigilancia-de-zoonoses>. Acesso em: 07. Set. 2020.
- [6] BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses. Brasília/DF. 2016. SBN 978-85-334-2239-1.
- [7] NIELSEN, Jakob. Ten usability heuristics. 2005.
- [8] NIELSEN, Jakob. How to conduct a heuristic evaluation. **Nielsen Norman Group**, v. 1, p. 1-8, 1995.
- [9] NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. Heuristic evaluation of user interfaces. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. 1990. p. 249-256.
- [10] DA COSTA, Ruyther Parente et al. Set of usability heuristics for quality assessment of mobile applications on smartphones. **IEEE Access**, v. 7, p. 116145-116161, 2019.
- [11] MURTA, Angela Samways; FRANCO, N. de M.; FIDALGO, Robson Do Nascimento. Aplicando as heurísticas de Nielsen em dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa para autistas. In: **Proceedings of the 7th Information Design International Conference**. Editora Edgard Blücher. <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/20305>. 2015.
- [12] OTHMAN, Mohd Kamal; SULAIMAN, Muhd Nur Shaful; AMAN, Shaziti. Heuristic evaluation: Comparing generic and specific usability heuristics for identification of usability problems in a living museum mobile guide app. **Advances in Human-Computer Interaction**, v. 2018, 2018.
- [13] INOSTROZA, Rodolfo et al. Developing SMASH: A set of SMArtphone's uSability Heuristics. **Computer Standards & Interfaces**, v. 43, p. 40-52, 2016.
- [14] BASHIR, Muhammad Salman; FAROOQ, Amjad. EUHSA: Extending usability heuristics for smartphone application. **IEEE Access**, v. 7, p. 100838-100859, 2019.