

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**Reprojeto de Interfaces Utilizando
Princípios de Design e Usabilidade Para o
Sistema de Apoio à Pessoas em Situação de
Rua**

Rodrigo Oliveira Elias

JUIZ DE FORA
AGOSTO, 2025

Reprojeto de Interfaces Utilizando Princípios de Design e Usabilidade Para o Sistema de Apoio à Pessoas em Situação de Rua

RODRIGO OLIVEIRA ELIAS

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Bacharelado em Sistemas de Informação

Orientador: Andre Luiz De Oliveira

JUIZ DE FORA
AGOSTO, 2025

REPROJETO DE INTERFACES UTILIZANDO PRINCÍPIOS DE DESIGN E USABILIDADE PARA O SISTEMA DE APOIO À PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA

Rodrigo Oliveira Elias

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS
EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTE-
GRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

Aprovada por:

Andre Luiz De Oliveira
Doutor em Ciência da Computação

Ciro De Barros Barbosa
Doutor em Ciência da Computação

Pedro Henrique Dias Valle
Doutor em Ciência da Computação

JUIZ DE FORA
14 DE AGOSTO, 2025

Aos meus amigos e família, pelo apoio e sustento.

Resumo

A população em situação de rua (PSR) cresceu 110% entre 2016 e 2022 na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, ultrapassando atualmente a quantidade de 805 pessoas. Para aproveitar a grande ascensão da tecnologia nos dias atuais e crescimento das TIC's (Tecnologias da Informação e Comunicação), o aplicativo Pro-Inclusão está sendo desenvolvido com o objetivo de reinserir essas pessoas na sociedade, criando conexões entre os habitantes da cidade e organizações dispostas a contribuir de alguma forma. A usabilidade é um fator crítico para a aceitação do aplicativo por seus usuários. Com o objetivo de identificar potenciais problemas de usabilidade no projeto de interfaces do aplicativo o método de Avaliação Heurística foi aplicado para avaliar a conformidade do design da interação e projeto de interfaces do aplicativo Pró-Inclusão em relação às Heurísticas de Usabilidade de Nielsen. Como resultado, foram identificadas violações de heurísticas de usabilidade relacionadas à prevenção de erros e consistência e padronização, que não impedem os usuários de realizarem suas tarefas. A partir das violações de heurísticas de usabilidade identificadas, foi realizado o reprojeto de interfaces das funcionalidades do aplicativo Pró-Inclusão que foram avaliadas.

Palavras-chave: Usabilidade, Pessoas em situação de rua, Heurísticas de Usabilidade de Nielsen, Interação Humano-Computador.

Abstract

The homeless population (PSR) grew 110% between 2016 and 2022 in the city of Juiz de Fora, Minas Gerais, currently exceeding 805 people. To take advantage of the current boom in technology and the growth of ICTs (Information and Communication Technologies), the Pro-Inclusão app is being developed with the goal of reintegrating these individuals into society, creating connections between the city's residents and organizations willing to contribute in some way. However, some usability issues were found in the app that hinder user interaction, which may hinder its acceptance among the population. Usability is a critical factor for the acceptance of this application for their users. In this study, the Heuristic Evaluation method has been applied to evaluate the conformance of the Pró-Inclusão mobile application interaction and user interface design with Nielsen's Usability Heuristics. The results demonstrated that the identified violations of error prevention and consistency and standardization heuristic do not affect the user in completing their tasks. From the identified usability heuristic violations, Pró-Inclusão application interaction and user-interface were re-designed.

Keywords: Usability, Homeless people, Nielsen's Usability Heuristics, Human-Computer Interaction.

Agradecimentos

A toda minha família e amigos, pelo encorajamento e apoio incondicional.

Ao professor André Luiz pela orientação e paciência.

Aos professores do Departamento de Ciência da Computação pelos seus ensinamentos e aos funcionários do curso, que durante esses anos, contribuíram de algum modo para o nosso enriquecimento pessoal e profissional.

Conteúdo

Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	9
Lista de Abreviações	10
1 Introdução	11
2 Revisão Bibliográfica	15
2.1 Qualidade de Uso	15
2.1.1 Usabilidade	16
2.1.2 Experiência do Usuário	16
2.1.3 Acessibilidade	17
2.1.4 Comunicabilidade	19
2.2 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen	20
2.2.1 Visibilidade do Estado do Sistema	20
2.2.2 Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real	21
2.2.3 Equilíbrio entre Controle e Liberdade do Usuário	22
2.2.4 Consistência e Padronização	23
2.2.5 Prevenção de Erros	23
2.2.6 Reconhecimento ao Invés de Memorização	24
2.2.7 Eficiência e Flexibilidade no Uso	25
2.2.8 Design Estético e Minimalista	26
2.2.9 Ajudar os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e se Recuperarem de Erros	27
2.2.10 Ajuda e Documentação	29
2.3 Método de Avaliação Heurística	30
2.4 Modelagem da Interação (Molic)	33
2.5 Aplicativo Pró-Inclusão	35
2.5.1 Cadastro, Autenticação e Recuperação de Senha do Usuário	36
2.5.2 Cadastro da Pessoa em Situação de Rua	37
2.5.3 Localizar Pessoa em Situação de Rua	38
2.5.4 Cadastro de Serviços Assistenciais	39
2.5.5 Busca por Serviço Assistencial	40
2.5.6 Chat	41
2.5.7 Solicitar Ajuda	42
2.6 Trabalhos Relacionados	43
2.6.1 Mobile Application Usability Evaluation: A Study Based on Demo- graphy	43
2.6.2 Usability of a mobile application on diabetic foot self-care	44
2.6.3 Avaliação Conjunta de Facilidade de Uso em Aplicativos Móveis para Apoio à Participação em Eventos	45
2.6.4 Evaluation of the usability of a mobile application in early detection of pediatric cancer	47

2.6.5	Synthetic Heuristic Evaluation: A Comparison between AI- and Human-Powered Usability Evaluation	48
2.7	Considerações Finais	49
3	Avaliação Heurística do aplicativo Pró-Inclusão	51
3.1	Preparação	52
3.1.1	Cadastro de Pessoas em Situação de Rua	53
3.1.2	Localizar Pessoas em Situação de Rua	58
3.2	Coleta e Interpretação de Dados	60
3.2.1	Coleta e Interpretação de Dados: Cadastro de Pessoas em Situação de Rua	60
3.2.2	Coleta e Interpretação de Dados: Localizar Pessoas em Situação de Rua	63
3.3	Síntese dos Resultados	66
3.3.1	Resultados para Cadastro de Pessoas em Situação de Rua	66
3.3.2	Resultados para Localizar Pessoas em Situação de Rua	69
4	Projeto de Interfaces do Aplicativo Pró-Inclusão	71
4.1	Diagramas de Interação Molic para Cada Cenário	71
4.1.1	Diagrama Molic para Cadastrar PSR	71
4.1.2	Diagrama Molic para Localizar PSR	74
4.2	Novas Interfaces para Cadastrar Pessoas em Situação de Rua	76
4.2.1	Melhorias Para as Violações Encontradas em Cada Heurística	76
4.2.2	Telas do Protótipo de Cadastrar Pessoas em Situação de Rua	78
4.3	Novas Interfaces para Localizar Pessoas em Situação de Rua	88
4.3.1	Melhorias Para as Violações Encontradas em Cada Heurística	88
4.3.2	Telas do Protótipo de Localizar Pessoas em Situação de Rua	89
5	Conclusão e Trabalhos Futuros	94
	Bibliografia	95

Lista de Figuras

2.1	Fatores da experiência de usuário.	17
2.2	Visibilidade do estado do sistema no design de um <i>website e-commerce</i> . . .	21
2.3	Aplicativo de calculadora se assemelha à calculadora do mundo real	22
2.4	Google Drive permite cancelar o <i>upload</i> de uma pasta ou arquivo.	22
2.5	Semelhanças entre ferramentas de Office do Google	23
2.6	Navegador <i>Firefox</i> esconde as configurações avançadas do usuário (são acessadas digitando <i>about:config</i> no campo de endereços do navegador), além de emitir uma mensagem quando acessadas, para que o usuário tenha cautela.	24
2.7	A Netflix exhibe os filmes e séries assistidos pelo usuário e o permite reproduzir de onde parou a última vez, deixando mais destacado a seção "Continue assistindo" e a série/filme desejado, para evitar sobrecarga de informações.	25
2.8	<i>Instagram</i> oferece ao usuário duas formas de curtir as postagens, tocando no coração ou tocando duas vezes em qualquer lugar da tela	26
2.9	Design estético e minimalista da página inicial do Google. A função principal de busca é exibida no acesso e funções avançadas são escondidas nos menus. Os elementos são exibidos de forma harmônica pela interface de acordo com os princípios do design visual.	27
2.10	Navegador emite alerta de consumo excessivo de memória, que está provocando problemas de performance. Ele informa primeiramente através da iconografia, ao clicar no ícone a mensagem de erro é exibida e sugere uma solução, como o fechamento das abas mostradas.	28
2.11	Editor de slides do Google exhibe um pequeno tutorial sobre as novas funcionalidades do sistema e posiciona o menu "Ajuda" num menu fácil de encontrar.	29
2.12	Exemplo de interface que viola diretrizes na avaliação	32
2.13	Elementos do diagrama Molic	34
2.14	Cadastrar Usuário no Aplicativo	36
2.15	Alguns Passos da Funcionalidade Cadastrar Pessoa em Situação de Rua . . .	37
2.16	Localizar Pessoa em Situação de Rua	38
2.17	Cadastro de serviços assistenciais	39
2.18	Busca por serviços assistenciais	40
2.19	Chat	41
2.20	Solicitar Ajuda	42
3.1	Cadastro PSR	57
3.2	Busca por Pessoa em Situação de Rua	59
3.3	Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador - Cadastro de PSR . .	62
3.4	Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador	65
3.5	Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador (Severidades Pequenas e Grandes)	68
3.6	Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador (Severidades Pequenas e Grandes)	70
4.1	Diagrama MOLIC para o cenário Cadastrar PSR	73

4.2	Diagrama MOLIC para o cenário Localizar PSR	75
4.3	Primeiro passo do cadastro da PSR	79
4.4	Primeiro passo do cadastro da PSR exibindo erro imediatamente no contexto do campo de texto	80
4.5	Terminando de preencher campos, botão "Próximo" é ativado para seguir com cadastro	81
4.6	Passo 2 com campos opcionais	82
4.7	Passo 3 para cadastrar endereços que PSR geralmente frequenta (opcional)	83
4.8	Passo 4 para tirar ou carregar foto da PSR (opcional)	84
4.9	Passo 5, quando usuário escolhe uma forma de fornecer seu consentimento	85
4.10	Passo 5 com ajuda em contexto	86
4.11	Sistema informando que cadastro foi concluído	87
4.12	Busca pela PSR	90
4.13	Perfil da PSR	91
4.14	Ao clicar em "Locais Mais Frequentados", alerta é exibido se nenhuma localização tiver sido cadastrada	92
4.15	Tela exibida se pelo menos um endereço foi cadastrado	93

Lista de Tabelas

2.1	Etapas da Avaliação Heurística	30
3.1	Requisito Funcional 1	53
3.2	Conversa Entre Usuário e Sistema Fonte: Autor	56
3.3	Requisito Funcional 2 (Localizar Pessoas em Situação de Rua)	58
3.4	Conversa Entre Usuário e Sistema	58
3.5	Dados do Avaliador A	61
3.6	Dados do Avaliador B	61
3.7	Dados do Avaliador C	62
3.8	Dados do Avaliador A	63
3.9	Dados do Avaliador B	64
3.10	Dados do Avaliador C	64
3.11	Dados do Avaliador A (Severidades Pequenas e Grandes)	66
3.12	Dados do Avaliador B (Severidades Pequenas e Grandes)	67
3.13	Dados do Avaliador C (Severidades Pequenas e Grandes)	67
3.14	Dados do Avaliador A (Severidades Pequenas e Grandes)	69
3.15	Dados do Avaliador B (Severidades Pequenas e Grandes)	69
3.16	Dados do Avaliador C (Severidades Pequenas e Grandes)	70

Lista de Abreviações

DCC Departamento de Ciência da Computação

IHC Interação Humano Computador

PJF Prefeitura de Juiz de Fora

PSR Pessoa(s) em Situação de Rua

TIC Tecnologia da Informação e Comunicações

UFJF Universidade Federal de Juiz de Fora

1 Introdução

Atualmente as TICs (Tecnologia da Informação e Comunicações) atendem as necessidades das pessoas em praticamente todos os âmbitos de suas vidas, seja no cotidiano do trabalho, na troca de informações, cuidados com a saúde, comunicação, educação, entre outros. O número de pessoas que possuem um *smartphone* tem crescido nos últimos anos em virtude da redução dos custos desta tecnologias, que estão cada vez mais acessíveis (ESTADÃO, 2024). Neste contexto, está a Tecnologia Social (TS), uma área multidisciplinar que engloba a pesquisa e construção de tecnologias com objetivo de desenvolver a sociedade, ou seja, atuar sobre problemas sociais (ALMEIDA, 2010). A adoção de tecnologia social tem grande potencial na resolução de problemas e demandas da população em situação de rua do município de Juiz de Fora.

De acordo com o Censo e Diagnóstico da População Adulta em Situação de Rua em Juiz de Fora, divulgado pela prefeitura da cidade (PJF), em parceria com a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) (OLIVEIRA; AL, 2023), são poucas as iniciativas públicas de atendimento diferenciado e integral à População em Situação de Rua (PSR). Juiz de Fora e outros municípios organizaram alguns comitês, chamados de Comitê Intersetorial da População em Situação de Rua. No entanto, é importante que haja um aprimoramento da rede de atendimento às PSR, e para que isso aconteça, é necessário obter amplo conhecimento da realidade local e dos serviços assistenciais oferecidos.

Para que as pessoas em situação de rua sejam beneficiadas, tomou-se a iniciativa em 2018 de começar o projeto de desenvolvimento do aplicativo *mobile* chamado Pro-Inclusão, que tem por objetivo fortalecer a rede de assistência social na cidade de Juiz de Fora e promover ações assistenciais, garantindo direitos fundamentais e oportunidades para as pessoas que estão em situação de rua. Essas ofertas de ajuda e oportunidades poderão ser divulgadas dentro da plataforma, cidadãos comuns e instituições interessadas poderão se cadastrar e serem cadastradas no aplicativo para oferecerem apoio às PSR. A plataforma também tem o intuito de possibilitar a conexão entre as pessoas que vivem em situação de rua e seus familiares.

A usabilidade e experiência do usuário são requisitos fundamentais para a aceitação do aplicativo Pró-Inclusão pelos cidadãos de Juiz de Fora. A usabilidade de um sistema é definida como sendo a facilidade de aprendizado e de uso, favorecendo a experiência do usuário e aumentando sua satisfação durante o uso (NIELSEN, 1993), sendo composta por cinco fatores: facilidade de aprendizado, facilidade de memorização, eficiência e segurança durante o uso e experiência do usuário. Para que o aplicativo seja de fácil aprendizagem, de acordo com (BARBOSA; SILVA, 2017), é necessário equilibrar a complexidade da tarefa que será executada e o conjunto de funcionalidades oferecidas, considerando o tempo e esforço necessário para aprender a utilizar o sistema. Também é necessário que projeto de interfaces seja de fácil memorização, facilitando o usuário a memorizar os passos para executar as funcionalidades principais de um sistema computacional interativo, demandando pouco esforço (carga cognitiva) para se lembrar de como realizar determinadas tarefas. A eficiência no uso refere-se aos recursos necessários como tempo e esforço para concluir uma tarefa no sistema, no caso quanto maior a eficiência, menor os recursos despendidos. A segurança no uso está relacionada ao grau de confiança do usuário durante a interação com o sistema. Para alcançar essa segurança, a interface deve ser projetada para prever as ações dos usuários, prevenir que os mesmos cometam erros e possibilitar que ações indesejadas sejam desfeitas. A experiência de usuário envolve aspectos emocionais decorrentes do uso do sistema e é determinada pela facilidade ou não de identificar e reconhecer respostas do sistema e na interface.

Para melhorar a usabilidade do aplicativo Pró-Inclusão e aprimorar experiência de usuário, é necessário que o projeto das interfaces sejam concebidos em conformidade com princípios e heurísticas de design. As heurísticas auxiliam na identificação de problemas e auxiliam os designers a encontrarem soluções ou melhorias para esses problemas. Nielsen (NIELSEN, 1994) propôs um conjunto de 10 princípios para o design da interação denominados Heurísticas de Usabilidade. As heurísticas informam que o sistema deve: manter o usuário informado sobre seu estado e fornecer *feedback* recorrente; ter correspondência com conceitos e processos do mundo real (análogo); trazer para o usuário a sensação de controle e liberdade, permitindo que eles possam avançar e voltar etapas de uma tarefa, cancelar um processo a qualquer momento ou desfazer uma ação; ter um

design da interface que seja consistente e padronizado; encontrar formas de prevenir o usuário de cometer erros; encontrar meios para que o usuário não se esforce para lembrar funcionalidades ou tarefas que estava realizando, fornecendo pistas para que ele reconheça elementos; prezar pelo minimalismo da interface, deixando elementos mais importantes visíveis e outros menos importantes ou complexos escondidos; fornecer atalhos e flexibilidade de customização para deixar o sistema mais eficiente; auxiliar usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros; e fornecer ajuda dentro de contexto e documentação necessária.

O objetivo desse trabalho visa compreender os principais desafios de interação enfrentados pelos usuários, avaliando aspectos de usabilidade e da experiência do usuário durante a interação com o aplicativo Pró-Inclusão. Para alcançar este objetivo, foi escolhido um método de avaliação chamado Avaliação Heurística, que consiste em avaliar a usabilidade do projeto e suas interfaces baseando-se nas Heurísticas de Usabilidade de Nielsen (NIELSEN, 1994). Com isso, foram identificados problemas de design que prejudicam a usabilidade e experiência dos usuários, assim como foram sugeridas melhorias para os problemas encontrados. A condução da avaliação foi dividida em etapas, como as fases de preparação, coleta de dados, análise e síntese dos resultados. Na fase de preparação, foi definido um escopo restrito abrangendo as funcionalidades "Cadastrar Pessoas em Situação de Rua" e "Localizar Pessoas Em Situação de Rua", em que foram usados dois formulários (um para cada funcionalidade) contendo os protótipos do aplicativo, juntamente com algumas questões que auxiliaram na coleta de dados, com as instruções a serem seguidas pelos avaliadores e descrição dos dados a serem coletados. Ambos formulários estão em conformidade com o *Heuristic Evaluation Workbook* (GORDON; MORAN, 2023).

A avaliação heurística foi executada por três avaliadores, todos possuem conhecimento sobre as Heurísticas de Nielsen, experiência de usuário e usabilidade. Como resultado da avaliação, foi constatado que a maioria dos problemas de usabilidade identificados para funcionalidade "Cadastro de Pessoa em Situação de Rua" possui em média 37.50% de violações cosméticas, 37.50% de violações pequenas e 33.3% de violações grandes; para "Localizar Pessoa em Situação de Rua" possuem em média 50% de violações

cosméticas, 50% de violações pequenas, e 12.5% de violações grandes.

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. No capítulo 2 são apresentadas as definições para os conceitos de usabilidade e experiência do usuário, uma visão geral sobre o método de Avaliação Heurística e do aplicativo Pró-Inclusão e trabalhos relacionados necessários a compreensão das contribuições deste estudo. No Capítulo 3 é apresentada a Avaliação Heurística do aplicativo Pró-Inclusão. No Capítulo 4 é descrito o reprojeto de interfaces criadas para o aplicativo, realizado com base nos resultados da avaliação heurística. No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

2 Revisão Bibliográfica

Neste Capítulo, os conceitos fundamentais para a compreensão deste trabalho são apresentados. O conceito de qualidade de uso e seus critérios são descritos na Seção 2.1. Na Seção 2.2 são apresentadas as Heurísticas de Usabilidade de Nielsen. Na Seção 2.3 é descrito o método da Avaliação Heurística utilizado neste estudo. Na Seção 2.4, são apresentados os conceitos de modelagem de interação utilizando a linguagem MoLIC (Modeling Language of Interaction as Conversation), que mostra como o usuário interage com o sistema como se fosse uma conversa. Na Seção 2.5 é apresentada uma visão geral do aplicativo Pró-Inclusão. Na Seção 2.6, são descritos alguns trabalhos relacionados e na Seção 2.7 são apresentadas as considerações finais capítulo.

2.1 Qualidade de Uso

A qualidade diz respeito às características da interface que permitem aos usuários realizarem suas tarefas sendo apoiados pelo sistema, o uso é definido como a interação do usuário com o sistema interativo para alcançar objetivos em um determinado contexto de uso. Os critérios de qualidade de uso chamam atenção para as características do sistema que contribuem para melhorar seu uso e sua utilidade. Esses critérios incluem Usabilidade, Experiência do Usuário, Acessibilidade e Comunicabilidade, cada um deles garantem a eficácia da interação pelo usuário (BARBOSA; SILVA, 2017).

Atualmente a qualidade do software segue normalizações durante sua construção, a ISO/IEC 25010 substituiu a ISO/IEC 9126, descrevendo um modelo de qualidade de software. Ela é composta por oito atributos, que são: Adequação Funcional, Eficiência de performance, Compatibilidade, Usabilidade, Confiabilidade, Segurança, Manutenibilidade e Portabilidade (SILVA, 2023).

2.1.1 Usabilidade

A usabilidade é definida pela norma ISO/IEC 9126-1 (TécNICAS, 2003), sendo definida como a "capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e ser atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas". A usabilidade costuma ser um dos critérios mais conhecidos em Interação Humano Computador (IHC) e UI/UX para se referir à qualidade do *software*, às vezes empregados como sinônimos.

De acordo com Nielsen, a usabilidade é um conjunto de fatores do sistema interativo que favorecem seu uso (NIELSEN, 1993), segundo o autor, existem cinco componentes de qualidade que o sistema precisa possuir para considerarmos sua boa usabilidade:

- facilidade de aprendizado: se refere aos recursos empregados, como tempo e esforço, no processo de aprendizado do sistema, sendo necessário estabelecer um equilíbrio entre a complexidade da tarefa que está sendo apoiada e o conjunto de funcionalidades oferecidas;
- memorabilidade: facilidade de recordar o que aprendeu;
- eficiência: definida como a capacidade de realizar tarefas com o menor custo de recursos possível, como esforço e tempo;
- segurança: a segurança no uso está relacionada ao nível de confiança do usuário no sistema, este deve oferecer ajuda em momentos oportunos, prevenindo o usuário de cometer erros e permitindo desfazer ações indesejadas;
- satisfação: refere-se à satisfação subjetiva do usuário, em que são gerados sentimentos positivos como prazer, satisfação, criatividade, entre outros, em relação ao uso e estética da interface, contribuindo para melhor experiência de uso.

2.1.2 Experiência do Usuário

A experiência do usuário é definida pela satisfação proporcionada pelo sistema durante o uso, representando a capacidade do usuário de alcançar suas expectativas de maneira satisfatória por meio do suporte computacional. A experiência de usuário está estritamente ligada à usabilidade e envolve um conjunto de fatores (Figure 2.1): bom projeto de

interface, ou seja, interfaces na qual favorece o usuário a reconhecer facilmente as ações disponíveis, a perceber e interpretar as respostas do sistema; funcionalidade, que consiste na provisão das tarefas estritamente necessárias para apoiar os objetivos dos usuários; arquitetura da informação, que se refere a organizar as ações em uma ordem natural e lógica para o usuário; boa estratégia de conteúdo, que consiste em combinar conteúdo de texto, imagem e multimídia para comunicar as ações disponíveis e as respostas do sistema aos usuários; flexibilidade, relacionado à capacidade do projeto de interface se adaptar a características específicas (e.g., tipo (smartphone, tablet), dimensão da tela) de diferentes dispositivos e plataformas operacionais (e.g., Android, iOS); usabilidade, que refere-se à facilidade de aprendizado para utilizar o sistema com eficiência e acessibilidade, que está relacionada a possibilitar que usuários com limitações cognitivas, perceptivas ou motoras utilizem o sistema com eficiência e eficácia para alcançar os seus objetivos.

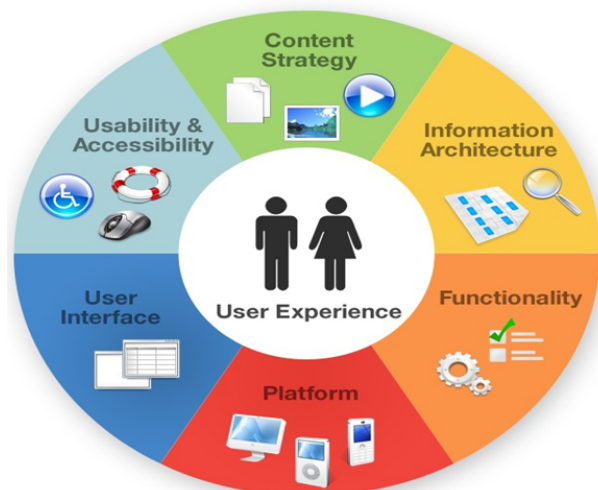


Figura 2.1: Fatores da experiência de usuário.

2.1.3 Acessibilidade

Segundo o Conselho Nacional do Ministério Público:

Acessibilidade pode ser definida como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia, do meio físico, do transporte, da informação e da comunicação, inclusive dos sistemas e tecnologias de informação e comunicação, bem como de outros serviços e instalações (MP, 2015).

A acessibilidade refere-se à capacidade de um sistema interativo ser utilizado com

eficiência e eficácia por pessoas com diferentes capacidades e limitações, proporcionando uma experiência inclusiva e igualitária. Isso envolve a remoção de barreiras que possam dificultar ou impedir o acesso, compreensão e interação por parte de usuários com limitações motoras, perceptivas (sensoriais) ou cognitivas (BARBOSA; SILVA, 2017). Acessibilidade consiste em oferecer meios para que o usuário acesse o sistema e interaja com ele sem que a interface imponha obstáculos. Pessoas com e sem limitações cognitivas (de aprendizado), perceptivas ou motoras possuem igual importância.

Para assegurar a inclusão digital e equidade de acesso, é fundamental implementar recursos de acessibilidade para os usuários. De acordo com Rodrigo Credidio e Cláudia Nascimento (NASCIMENTO; CREDIDIO, 2023), dentre alguns dos recursos de acessibilidade digital disponíveis, podemos citar:

- Navegação via Teclado – Disponibilizar a interação completa com o sistema exclusivamente por meio do teclado, garantindo acessibilidade para usuários com limitações motoras
- Suporte a Leitores de Tela – Assegurar compatibilidade com tecnologias assistivas de síntese de voz, permitindo que usuários com deficiência visual acessem e interpretem o conteúdo textual do sistema.
- Textos para Elementos Visuais – Incluir descrições textuais (atributos "alt") em imagens, ícones e gráficos em *websites*
- Formulários com Rótulos Acessíveis – Implementar rótulos descritivos, instruções claras e *feedbacks* de validação em campos de texto, facilitando o preenchimento
- Contraste e Alteração da Escala de Fontes – Manter níveis adequados de contraste entre texto e plano de fundo, além de permitir o redimensionamento de fontes da interface
- Recursos de Legenda em Mídias – Disponibilizar legendas sincronizadas (*closed captions*) em vídeos, garantindo acesso ao conteúdo por indivíduos com deficiência auditiva.

2.1.4 Comunicabilidade

O conceito de comunicabilidade foi proposto pela teoria da Engenharia Semiótica (BARBOSA; SILVA, 2017) no qual caracteriza a interação humano-computador como comunicação entre pessoas mediada por sistemas computacionais. A comunicabilidade refere-se à capacidade do projeto de interfaces comunicar ao usuário a lógica do design, ou seja, as intenções do designer relacionadas aos princípios gerais de interação com o sistema. Em geral, quando um usuário consegue compreender como o sistema funciona significa que o designer se expressou adequadamente através da interface (comunicabilidade), tornando-se mais fácil a aprendizagem (usabilidade) do sistema (BARBOSA; SILVA, 2017).

Apesar de distintos, os critérios de qualidade de uso estão fortemente relacionados, influenciando uns aos outros. Considere o seguinte exemplo, quando uma pessoa com deficiência visual consegue navegar sem grandes obstáculos (acessibilidade) em websites e acessar as informações desejadas, sua motivação e satisfação (experiência do usuário ou usabilidade) tendem a aumentar, pois ela passa a ser capaz de realizar atividades de forma independente, ganhando autonomia (BARBOSA; SILVA, 2017). Por outro lado, mesmo que uma interface seja acessível, se houver ambiguidade ou falta de clareza nos significados dos elementos da interface (comunicabilidade reduzida), como ocorre com os comandos Cancelar no procedimento de cópia de arquivos no Windows® 10 e Remover no Songbird, a eficiência do usuário e a facilidade de aprendizado do sistema tendem a diminuir. Além disso, a incerteza sobre o efeito de uma ação pode provocar ansiedade e insatisfação nos usuários (BARBOSA; SILVA, 2017).

2.2 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen

Princípios e heurísticas de usabilidade podem auxiliar o projeto de interfaces de sistemas computacionais por apontarem problemas recorrentes e apresentarem soluções práticas para esses problemas. Jakob Nielsen (NIELSEN, 1994) apresenta 10 princípios gerais para o design da interação (do inglês - *interaction design*). Esses princípios são chamados de heurísticas porque são regras gerais e não diretrizes específicas de usabilidade. A descrição, o significado e um exemplo prático de cada heurística é apresentado nas seções subsequentes.

2.2.1 Visibilidade do Estado do Sistema

O projeto de interfaces deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo por meio de *feedback* apropriado dentro de um intervalo de tempo razoável.

Significado: tornar as ações (opções) e as respostas do sistema visíveis ao usuário. O design deve comunicar o seu estado de forma clara e as respostas do sistema devem ser apresentadas rapidamente após as ações do usuário.

Exemplo: Considerando a interface do *website e-commerce* da Figura 2.2, as opções de tamanho de calçado disponíveis e indisponíveis estão visíveis ao usuário. Os botões com as opções de numeração disponíveis estão destacadas na cor branca e os botões com as opções de numeração indisponíveis estão destacadas na cor cinza e com uma linha diagonal.

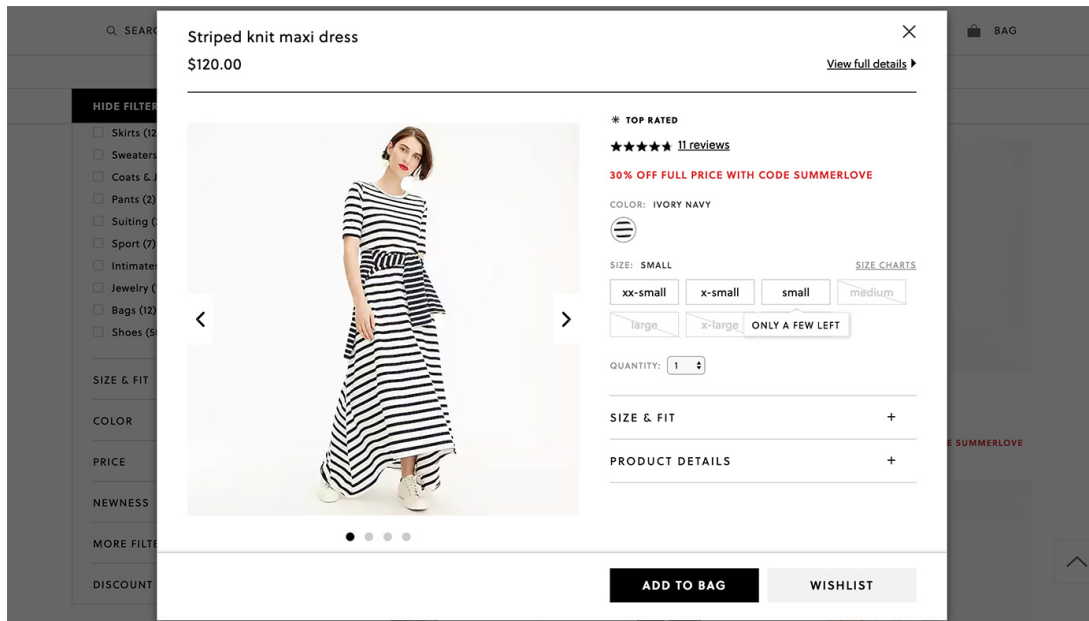


Figura 2.2: Visibilidade do estado do sistema no design de um *website e-commerce*.

2.2.2 Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real

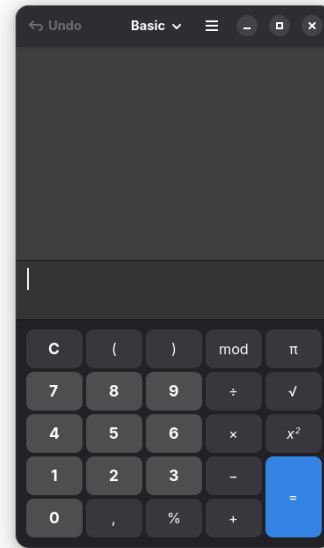
O designer do sistema pode utilizar uma linguagem apropriada para o público alvo do sistema e exibir um fluxo de trabalho semelhante ao que o usuário encontraria no cotidiano. Construir o *software* dessa forma ajuda os usuários a se sentirem familiarizados com os contextos que irão se deparar, isso faz com que não precisem buscar fora do sistema o significado de certos termos ou que não tenham dificuldade extra ao utilizar o sistema.

Como exemplo, o sistema pode usar o design esquemórfico (que aos poucos foi sendo substituído pelo neomorfismo ¹), um tipo de design que visa "encaixar" o mundo analógico no mundo digital de maneira realista, como por exemplo o uso de ícones que fazem referência à objetos do cotidiano, como pastas; em um sistema de e-commerce, o fluxo da tarefa de comprar um produto se assemelha à uma compra de supermercado: o cliente visualiza os itens no site (ou prateleira), compara preços, os separa na seção "carrinho", escolhe a forma de pagamento (como se estivesse passando as compras no caixa) e conclui a compra; ou dentro de um sistema contábil, que é usada a linguagem conhecida profissionais da área.

¹O neomorfismo é uma abordagem no design de interfaces que mescla características do esquemorfismo e do *flat design* (ou design plano). Seu diferencial está na aplicação de sombras e luzes, gerando a ilusão de profundidade e relevo nos elementos visuais. Surgido por volta de 2019 como uma tendência no campo de UI/UX design. (IXDF, 2021)



(a)

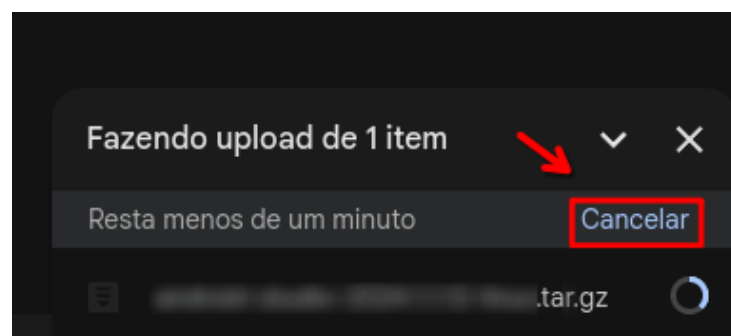


(b)

Figura 2.3: Aplicativo de calculadora se assemelha à calculadora do mundo real

2.2.3 Equilíbrio entre Controle e Liberdade do Usuário

O sistema deve oferecer ao usuário uma "saída de emergência" para diversas situações, deixando que o usuário se sinta livre e no controle da interação a maior parte do tempo. Em outras palavras, o usuário pode navegar pelo sistema com mais confiança, pois pode cancelar um processo que está em andamento, voltar para página onde estava antes ou desfazer uma ação equivocada.

Figura 2.4: Google Drive permite cancelar o *upload* de uma pasta ou arquivo.

Fonte: Autor

2.2.4 Consistência e Padronização

A padronização de interfaces garante mais familiaridade, exigindo menor carga cognitiva durante o uso do *software*, pois não será necessário reaprender o funcionamento de sistemas que seguem as mesmas tendências de design. Usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes possuem o mesmo significado. A padronização pode ser interna, que faz referência a uma família de *softwares*, por exemplo *softwares* de escritório, como LibreOffice ou Microsoft Office; e a padronização externa, que garante os padrões do setor, por exemplo navegadores de internet ou sites de *e-commerce*.

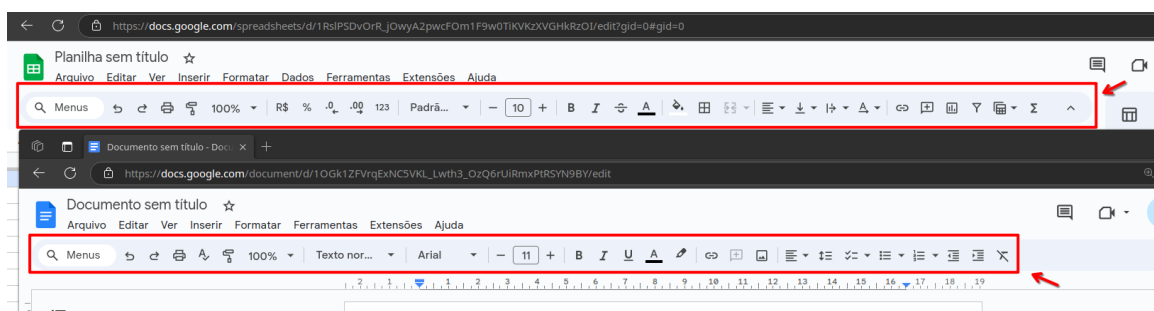


Figura 2.5: Semelhanças entre ferramentas de Office do Google

Fonte: Autor

2.2.5 Prevenção de Erros

O designer do sistema deve prever possíveis comportamentos do usuário, prevenindo-o de deslizes que podem gerar frustrações ou estados críticos no sistema, como perda de dados importantes. Boas mensagens de erro são importantes, mas os melhores designs primeiramente previnem que problemas ocorram (NIELSEN, 2024).

Em diversas situações, o usuário pode agir impulsivamente ou não estar prestando atenção na tarefa, principalmente durante o uso de aplicativos *mobile*, que pode ocorrer em qualquer ambiente. O sistema deve prevenir deslizes ou erros, por exemplo, exibindo mensagens de confirmação com textos curtos e claros sobre o que ocorrerá se o usuário prosseguir com a ação; deixar ativa a opção de confirmação mais segura em um diálogo modal; exibir elementos na interface que oferecem risco com cores chamativas e iconografia correta; restringir determinadas áreas do sistema, por exemplo em sistemas de

agendamento de voos, as datas passadas são desativadas para agendamento de viagens; evitando falsas *affordances* ².



Figura 2.6: Navegador *Firefox* esconde as configurações avançadas do usuário (são acessadas digitando *about:config* no campo de endereços do navegador), além de emitir uma mensagem quando acessadas, para que o usuário tenha cautela.

Fonte: Autor

2.2.6 Reconhecimento ao Invés de Memorização

O sistema deve diminuir a carga cognitiva do usuário e evitar que se esforce memorizando informações importantes, pois a memória de trabalho é limitada. A interface deve fornecer pistas para que o usuário se recorde do funcionamento do sistema, de atividades que realizou anteriormente ou de qualquer outra informação relevante. O sistema pode, por exemplo: mostrar ao usuário seu histórico de uso ou projetos recentes; exibir uma única tarefa por página e não despejar muitas informações de uma vez, apresentando-as por etapas (conhecido como interface indutiva, que usa o conceito de *chunking* ³) para que

²O termo foi cunhado na área da psicologia por Gibson em 1977 e 1979, que foi adaptado por Norman em IHC. *Affordances* consistem em características de um objeto, que permitem sua manipulação ou interação, são autodescritivas quanto à sua funcionalidade. Nos *softwares*, as *affordances* são dispostas na interface, por exemplo os botões que acionam determinadas funcionalidades do sistema (BARBOSA; SILVA, 2017).

³*Chunking* é um conceito cunhado por George A. Miller, em 1956, que mostra como a memória de curto e longo prazo se beneficiam com o agrupamento de elementos semelhantes, e que condensados em

facilite a assimilação e retenção do conteúdo apresentado em contexto.

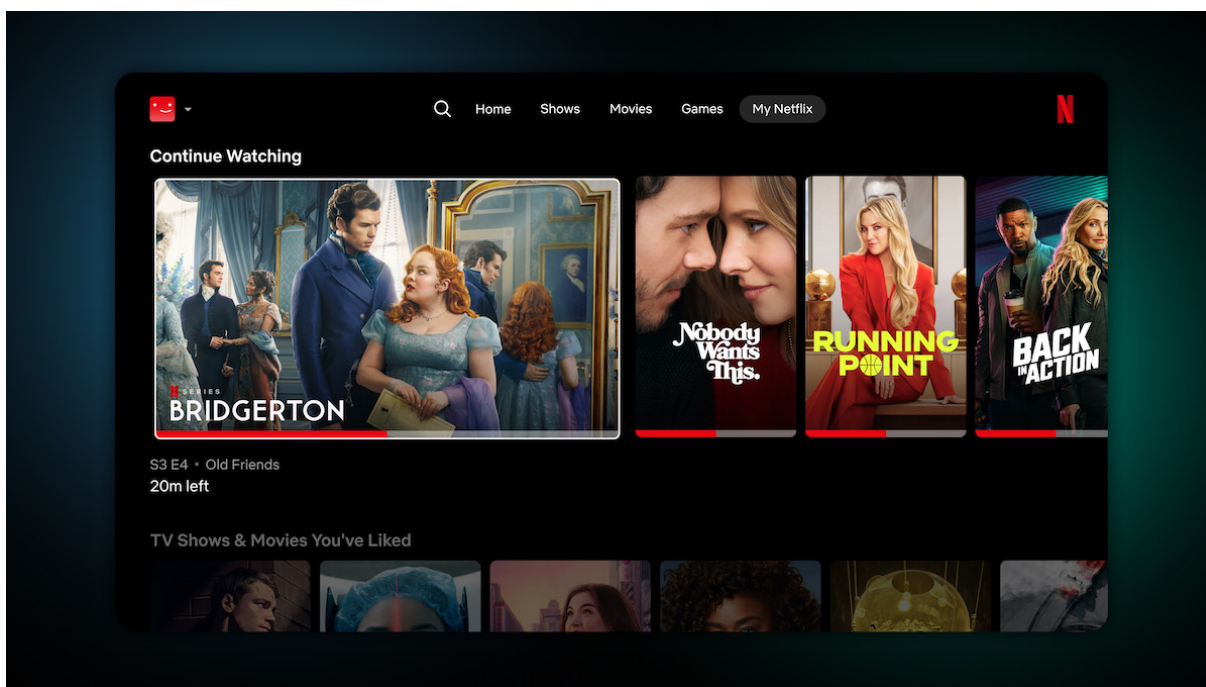


Figura 2.7: A Netflix exibe os filmes e séries assistidos pelo usuário e o permite reproduzir de onde parou a última vez, deixando mais destacado a seção "Continue assistindo" e a série/filme desejado, para evitar sobrecarga de informações.

Fonte: (NETFLIX, 2025)

2.2.7 Eficiência e Flexibilidade no Uso

Eficiência é a capacidade de se realizar ações com o mínimo de recursos, como esforço e tempo. Atalhos devem ser escondidos de usuários iniciantes e podem acelerar a interação de usuários experientes de modo que possa atender usuários inexperientes e experientes. O sistema deve ser eficiente e flexível para oferecer aos usuários caminhos alternativos e aceleradores (atalhos) para realizar a mesma tarefa, através da customização ou personalização.

A customização é o recurso que o sistema oferece para que o usuário configure a interface para atender suas necessidades pessoais, como criar atalhos, ajustar o tema da interface ou organizar itens ou recursos que serão exibidos.

A personalização é feita pelo sistema, acontece quando o sistema reconhece o blocos, podem ser recuperados da memória mais facilmente (THALMANN ALESSANDRA S SOUZA, 2019). Em UX design, este conceito pode ser entendido como fragmentar elementos de tela ou tarefas em partes menores, ou "chunks", que sejam mais gerenciáveis e fáceis de assimilar e recordar.

comportamento do usuário e ajusta suas preferências, por exemplo em plataformas de *streaming*, ou quando o sistema exibe certas funcionalidades para um perfil de acesso específico, como num sistema intranet.

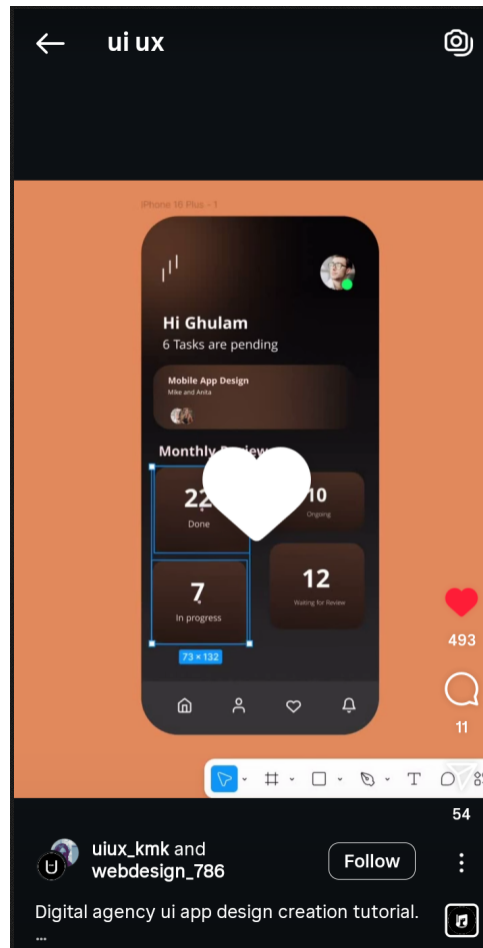


Figura 2.8: *Instagram* oferece ao usuário duas formas de curtir as postagens, tocando no coração ou tocando duas vezes em qualquer lugar da tela

Fonte: Autor

2.2.8 Design Estético e Minimalista

Esta heurística enfatiza a estética da interface e o minimalismo. A estética é um dos 5 principais componentes da usabilidade e trás uma experiência mais agradável para o usuário. O minimalismo enfatiza as informações mais relevantes dentro do contexto que está sendo apresentado, as informações não tão importantes competem com as informações relevantes, gerando mais carga cognitiva no usuário. Os usuários tendem a reter melhor as informações quando estas não são apresentadas de uma só vez, por isso é recomendado

que as funcionalidades ou mesmo informações de ajuda, sejam apresentadas aos poucos. Essa forma de apresentação é chamada "divulgação progressiva", em que as informações menos importantes ou mais complexas são abstraídas, mas podem ser acessadas a qualquer momento que o usuário desejar.



Figura 2.9: Design estético e minimalista da página inicial do Google. A função principal de busca é exibida no acesso e funções avançadas são escondidas nos menus. Os elementos são exibidos de forma harmônica pela interface de acordo com os princípios do design visual.

Fonte: Autor

2.2.9 Ajudar os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e se Recuperarem de Erros

O sistema deve informar os usuários de forma clara e objetiva sobre qualquer erro ou inconsistência que apresentar, sem códigos indecifráveis, e deve oferecer sugestões de recuperação. Para que os usuários identifiquem melhor onde está ocorrendo o erro, as mensagens de erro devem ser apresentadas com elementos visuais que auxiliem os usuários a perceberem e reconhecerem os erros, e devem aparecer próximas ao local do erro, por exemplo no preenchimento de campos obrigatórios em um formulário, em que a mensagem é exibida abaixo do campo não preenchido.

Quando o sistema deixa o usuário bem informado e oferece soluções ou alterna-

tivas para o problema, ele não será forçado a procurar ajuda externa, sendo conveniente para o usuário que terá seu problema resolvido rapidamente, e para a pessoa ou empresa que mantém a plataforma, pois manterá o usuário (ou cliente) por mais tempo no seu sistema.

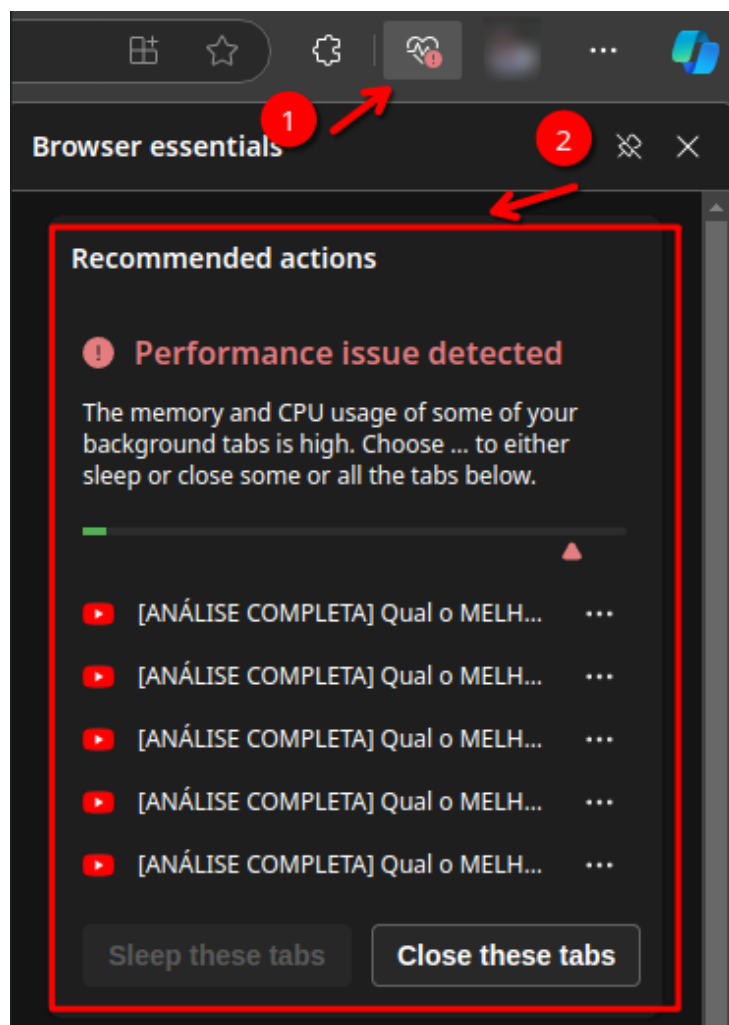


Figura 2.10: Navegador emite alerta de consumo excessivo de memória, que está provocando problemas de performance. Ele informa primeiramente através da iconografia, ao clicar no ícone a mensagem de erro é exibida e sugere uma solução, como o fechamento das abas mostradas.

Fonte: Autor

2.2.10 Ajuda e Documentação

É melhor que o sistema não necessite de explicação adicional, no entanto um *software* pode oferecer ajuda dentro de seu contexto (página ou tarefa), ou uma documentação que responda questões pertinentes para expandir os conhecimentos do usuário. A ajuda deve ser posicionada na interface de forma que seja facilmente localizada, pode ser apresentada de forma proativa ou reativa.

A ajuda proativa pode aparecer de duas formas: através de informações que o próprio usuário requisita, dentro do contexto de sua tarefa (notificações *pull*), ou mensagens exibidas por iniciativa do sistema (notificações *push*), geralmente fora do contexto da atividade, estas geralmente aparecem durante a integração do usuário (tutorial) ou na apresentação de novas funcionalidades, podendo ser interativa (em que o usuário interage com a interface de forma segura, também chamado de *onboarding*) ou de forma estática.

Por outro lado, a ajuda reativa é um conjunto de documentações que o sistema oferece para que o usuário amplie seus conhecimentos e saiba mais sobre seu funcionamento, ou para resolver problemas, como uma seção de perguntas frequentemente respondidas (FAQ).

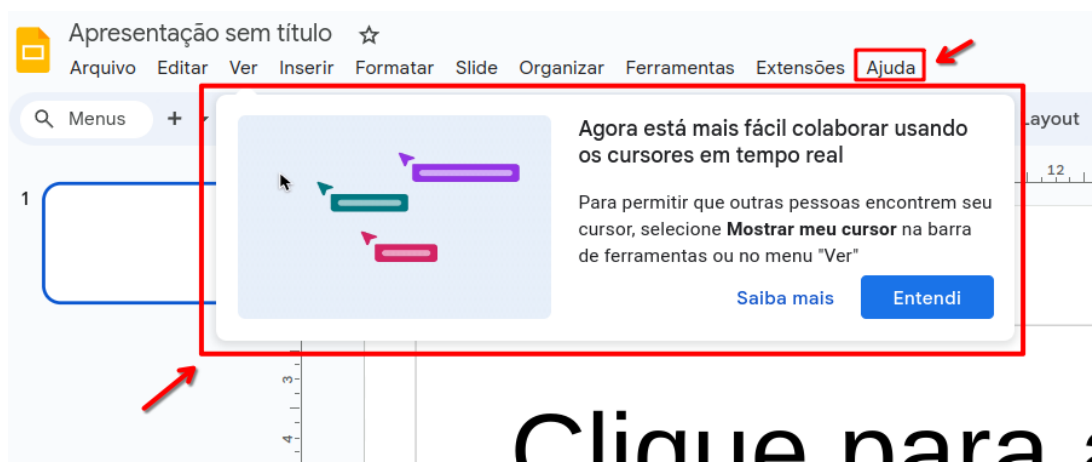


Figura 2.11: Editor de slides do Google exibe um pequeno tutorial sobre as novas funcionalidades do sistema e posiciona o menu "Ajuda" num menu fácil de encontrar.

Fonte: Autor

2.3 Método de Avaliação Heurística

Existem diversas formas de avaliar a qualidade de uso de um software, eles são métodos que podem ser baseados em inspeção ou observação. Estes métodos auxiliam os avaliadores nas etapas de preparação, coleta de dados, interpretação, consolidação dos resultados e relato dos resultados da avaliação, porém cada método exige uma maneira específica de executar estas etapas.

Para este trabalho, escolhemos o método de Avaliação Heurística, baseado na inspeção. Ele é considerado rápido e de baixo custo e orienta os avaliadores na inspeção da interface do sistema em busca de pontos que violem qualquer uma das 10 heurísticas de Nielsen (NIELSEN; MOLICH, 1990). Nielsen recomenda de três a cinco avaliadores, para que cada avaliador tenha suas próprias conclusões a partir de uma inspeção individual, porém em algumas atividades eles podem trabalhar em conjunto. Na tabela 2.1 são descritas as etapas da Avaliação Heurística de acordo com (BARBOSA; SILVA, 2017):

Avaliação Heurística	
Atividade	Tarefa
Preparação	Todos os avaliadores: - Aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio, etc. - Selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas.
Coleta de Dados e Interpretação	Cada avaliador, individualmente: - Inspecciona a interface para identificar violações das heurísticas. - Lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução.
Consolidação dos Resultados e Relato dos Resultados	Todos os avaliadores: - Revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução. - Geram um relatório consolidado.

Tabela 2.1: Etapas da Avaliação Heurística

Fonte: (BARBOSA; SILVA, 2017)

Na preparação são definidas quais funcionalidades serão analisadas para serem avaliadas e a lista de heurísticas que serão consideradas. Na etapa de coleta de dados e interpretação serão avaliadas as interfaces e seus elementos, e confirmar se houve alguma

diretriz violada. Para cada problema identificado, o avaliador deve anotar qual foi a violação, tela e elementos dela, gravidade do problema e uma justificativa.

De acordo com Nielsen (NIELSEN, 1994), podemos considerar a seguinte escada de severidade dos problemas:

- Problema cosmético: Não é um problema grave e pode ser reparado quando for possível, tem baixa prioridade
- Problema pequeno: problema maior, porém ainda tem pouca prioridade
- Problema grande: precisa ser reparado o quanto antes, tem alta prioridade, pois atrapalha a usabilidade do software
- Problema catastrófico: é imprescindível corrigi-lo antes mesmo do seu lançamento, é um problema com máxima prioridade

Após a análise individual das interfaces, os avaliadores devem se unir para entrarem em comum acordo sobre os problemas encontrados e graus de severidade, averiguando se existe necessidade de refazer a avaliação ou não, e quais possíveis intervenções podem ser feitas.

De acordo com (BARBOSA; SILVA, 2017), o relato da avaliação heurística contém:

- os objetivos da avaliação;
- o escopo da avaliação;
- uma breve descrição do método de avaliação heurística;
- o conjunto de diretrizes utilizado;
- o número e o perfil dos avaliadores;
- lista de problemas encontrados, indicando:
 - local onde ocorre;
 - descrição do problema;
 - diretrizes violadas;

- severidade do problema;
- sugestões de solução.

Para ilustrar a avaliação heurística, a figura 2.12 mostra a interface de cadastro de usuário em uma livraria:



Figura 2.12: Exemplo de interface que viola diretrizes na avaliação

Fonte: (BARBOSA; SILVA, 2017)

- Visibilidade do estado do sistema, prevenção de erros. O elemento secundário Cadastre-se tem maior destaque que o elemento Confirmar. Isso pode levar o usuário a acionar o botão errado ou se perguntar se entrou corretamente na tela de login, e até mesmo voltar para a página anterior e repetir a operação de acesso a essa página.
 - Local: abaixo do formulário, apenas nessa tela.
 - Severidade: 3 (problema grande), pois o usuário pode acreditar que precisa se cadastrar a cada compra, ou que o sistema está com defeito, e com isso pode desistir de efetuar a compra através desse site.
 - Recomendação: destacar o botão primário (Confirmar) e reduzir a ênfase dos botões secundários (Cadastre-se e Esqueci senha). Considere modificar os botões secundários para links, mais afastados do botão primário do formulários
- Controle e liberdade do usuário. Os usuários não têm a opção, através do *website*, de voltar à página anterior. Para isso, precisam utilizar o botão de volta do próprio navegador.

- Local: ausência de um botão de volta em todos os formulários do site.
- Severidade: 2 (problema pequeno). O usuário está acostumado a utilizar o botão de volta do navegador em outros sites, e perceberá que pode fazer isso sem perder o que tenha feito no site (e.g., itens colocados no carrinho de compras).
- Recomendação: incluir um botão Voltar como botão secundário do formulário.

2.4 Modelagem da Interação (Molic)

No âmbito da engenharia semiótica, disciplina que reconhece a interação humano-computador como uma forma de comunicação onde os signos ⁴ desempenham um papel fundamental na transmissão de informações, foi criada uma linguagem chamada Molic (*Modeling Language for Interaction as Conversation* ou Linguagem de Modelagem para Interação como Conversação, tradução nossa), que trata a interação do usuário com o sistema (preposto do designer) como uma conversa, também chamada de metacomunicação (PAULA, 2003).

A Molic mostra como a comunicação entre o usuário e o preposto do designer ocorre no decorrer da interação, se os signos estão sendo bem empregados para apoiar o usuário na compreensão das mensagens e se em algum ponto do fluxo da interação ocorre interrupção na comunicação, que é quando o usuário não entende a mensagem passada pelo preposto do designer e desvia o fluxo da conversa para outros cenários, em busca de esclarecimentos.

⁴Os signos são símbolos ou representações de alguma coisa para alguém (BARBOSA; SILVA, 2017), são apresentados em forma de imagens, textos ou áudios. Para que a representação seja um signo, o indivíduo deve interpretar seu significado (interpretante) e sua interpretação deve condizer com o real significado do signo (objeto). Desta forma, tem-se uma relação triádica da representação (signo), interpretante e objeto.

Na figura 2.13 são representados os elementos básicos do diagrama Molic e logo abaixo seus significados:

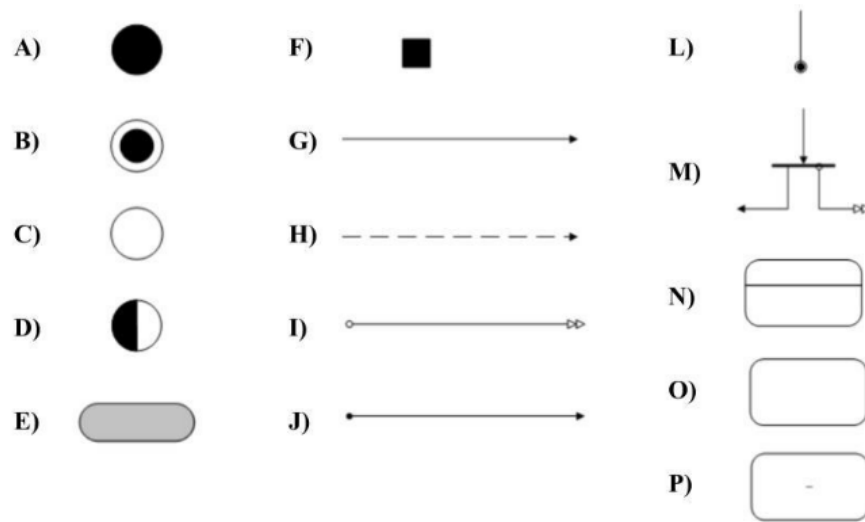


Figura 2.13: Elementos do diagrama Molic

Fonte: (GARRIDO; RêGO; MATOS, 2021)

- A: ponto de entrada
- B: ponto de saída
- C: ponto de contato com outro (papel de) usuário
- D: ponto de contato com sistema externo
- E: acesso ubíquo
- F: processamento do sistema
- G: fala de transição
- H: fala de transição para recuperação de ruptura
- I: fala de influência
- J: fala de transição com abertura de conversa sobre meta final
- L: fechamento de conversa sobre meta final

- M: bifurcação
- N: cena
- O: cena em sua forma mínima
- P: cena vazia

2.5 Aplicativo Pró-Inclusão

O Pro-Inclusão é o projeto de um aplicativo *mobile* que foi iniciado em 2018 e reforçado sua importância em 2020 no contexto da pandemia do COVID-19, crise que causou aumento do índice de desemprego formal e queda na renda familiar, e como consequência aumentou o número de pessoas em condições de trabalho precárias em meados de 2020 e 2021. Houve um aumento expressivo de pessoas que se tornaram vulneráveis socialmente e passaram a estar em situação de rua, ficando expostas à violência, drogas, doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e outros problemas de saúde.

O principal objetivo do Pro-Inclusão é permitir que cidadãos comuns de Juiz de Fora utilizem a plataforma para fortalecer a rede de assistência social entre cidadãos e instituições interessadas, combinando diversas áreas do conhecimento e apoio dos cursos da UFJF como Direito, Geografia, Comunicação Social, Psicologia, Serviço Social, Enfermagem, Medicina e Ciência da Computação. A intenção é garantir direitos fundamentais e oportunidades para pessoas que estão em situação de rua em Juiz de Fora, possibilitando conectar pessoas em situação de rua à seus familiares, mapeando os serviços públicos ofertados, criando mapas para melhor localização desses serviços, monitorar políticas socioassistenciais de atenção básica em saúde e denunciar violações de direitos humanos, com assessoramento e parceria da Prefeitura de Juiz de Fora (UFJF, 2021). Temos como meta que ao menos 200 pessoas sejam reinseridas anualmente na sociedade e tenham acesso à moradia, alimentação, saúde, proteção, educação e qualificação profissional.

Esses direitos e oportunidades poderão ser ofertados através de conexões feitas dentro da plataforma, que é baseada no conceito de redes sociais, cidadãos comuns e instituições poderão se cadastrar no aplicativo para oferecerem apoio.

Para futuras versões, planeja-se desenvolver mais funcionalidades como a exibição de mapas de calor ao exibirem pessoas em situação de rua no mapa e possibilidade de conectar câmeras da prefeitura ao aplicativo para facilitar a localização de pessoas em vulnerabilidade.

2.5.1 Cadastro, Autenticação e Recuperação de Senha do Usuário

O aplicativo permite que pessoas físicas e jurídicas se cadastrem, se autenticuem na plataforma e recuperem suas senhas caso tenham perdido.

The figure displays two mobile application screens for user registration, both featuring the 'ENCONTRO' logo at the top. Each screen has 'LOGIN' and 'NOVA CONTA' buttons. Screen (a) is for 'Pessoa Jurídica' (Legal Entity) registration, with radio buttons for 'Pessoa Física' and 'Pessoa Jurídica'. It includes input fields for 'CNPJ', 'Razão Social', 'Telefone', and 'Endereço'. Red error messages are shown: 'O campo "CNPJ" deve conter 14 caracteres' and 'O campo "Razão Social" não pode ficar em branco'. Screen (b) is for 'Pessoa Física' (Natural Person) registration, with radio buttons for 'Pessoa Física' and 'Pessoa Jurídica'. It includes input fields for 'Nome Completo', 'CPF', 'Data de Nascimento', and 'Sexo'. A red error message is shown: 'O campo "CPF" deve conter 11 caracteres'. Both screens conclude with a 'PRÓXIMO »' button.

(a)

(b)

Figura 2.14: Cadastrar Usuário no Aplicativo

2.5.2 Cadastro da Pessoa em Situação de Rua

Sistema permite cadastrar a pessoa em situação de rua com seu consentimento, esta funcionalidade não apenas torna possível manter os dados pessoais do cidadão dentro do sistema, em conformidade com a LGPD ⁵, como também ter ciência dos serviços que ele já está cadastrado, regiões da cidade que mais frequenta, entre outras informações.

The figure displays three sequential screenshots of a mobile application's registration process for a person in a situation of street homelessness. Each screen has a purple header bar with a title and a back arrow.

- (a) Informações Pessoais (1/10):** This screen is titled 'Dados Pessoais'. It contains several input fields: 'Nome', 'Apelido', 'Data de nascimento', 'Sexo' (with radio buttons for 'M' and 'F', and the 'M' button is selected), a checkbox for 'Manter Anonimato no Aplicativo', 'Estado civil', 'Religião', and 'Cidade de origem'. At the bottom are two purple buttons labeled 'ANTERIOR' and 'PRÓXIMO'.
- (b) Informações Pessoais (2/10):** This screen continues the 'Dados Pessoais' section. It includes input fields for 'Escolaridade', 'Tempo em situação de rua', 'Motivo situação de rua', and 'Descrição do motivo'. At the bottom are two purple buttons labeled 'ANTERIOR' and 'PRÓXIMO'.
- (c) Informações Pessoais (3/10):** This screen is titled 'Regiões Frequentadas'. It features a purple button labeled '+ ADICIONAR REGIÃO'. At the bottom are two purple buttons labeled 'ANTERIOR' and 'PRÓXIMO'.

Figura 2.15: Alguns Passos da Funcionalidade Cadastrar Pessoa em Situação de Rua

⁵A Lei Geral de Proteção de Dados (13.709/2018) tem como principal objetivo proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (FEDERAL, 2021).

2.5.3 Localizar Pessoa em Situação de Rua

Permite buscar informações dos cidadãos em situação de rua previamente cadastrados, o sistema retorna o nome e idade do cidadão com sua foto e informações pessoais, além de indicar no mapa quais locais ele pode ser encontrado de acordo com as regiões que ele mais frequenta, de acordo com as informações fornecidas no momento do cadastro.

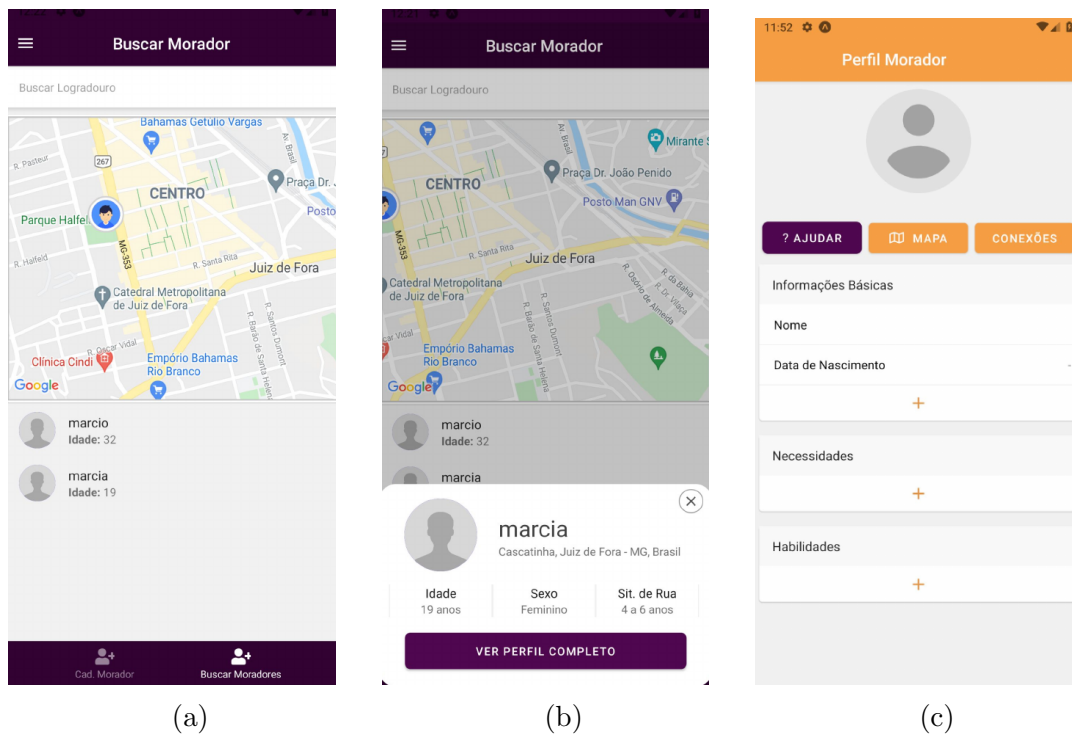


Figura 2.16: Localizar Pessoa em Situação de Rua

2.5.4 Cadastro de Serviços Assistenciais

O cidadão comum ou instituição interessada pode cadastrar um serviço que ache útil, como uma ONG ou templo religioso que forneça assistência no município por exemplo. Com isso, o serviço se torna mais acessível e fácil de encontrar, ele poderá ser localizado no mapa e as pessoas poderão entrar em contato com os prestadores de serviço para que forneçam assistência aos cidadãos em situação de rua.

A interface do aplicativo para o cadastro de uma oferta de ajuda. O formulário é composto por:

- Um menu hambúrguer no canto superior esquerdo.
- Um cabeçalho com o título "Cadastrar Oferta de Ajuda".
- Um subtítulo "Oferecer Nova Ajuda".
- Um campo de seleção para "Tipo de Ajuda".
- Campos de texto para "Telefone de Contato", "Email de Contato", "Descrição" e "Local/Região da Solicitação".
- Dois botões de ação: "CANCELAR" e "CONFIRMAR".
- Uma barra de navegação inferior com ícones para Home, Ofertar Ajuda, Perfil e Ajuda.

Figura 2.17: Cadastro de serviços assistenciais

Fonte: Autor

2.5.5 Busca por Serviço Assistencial

O sistema permite buscar por serviços e instituições previamente cadastradas, indicando no mapa sua localização e que tipo de assistência é fornecida, assim como se comunicar com os colaboradores da instituição pelo chat ou telefone de contato.

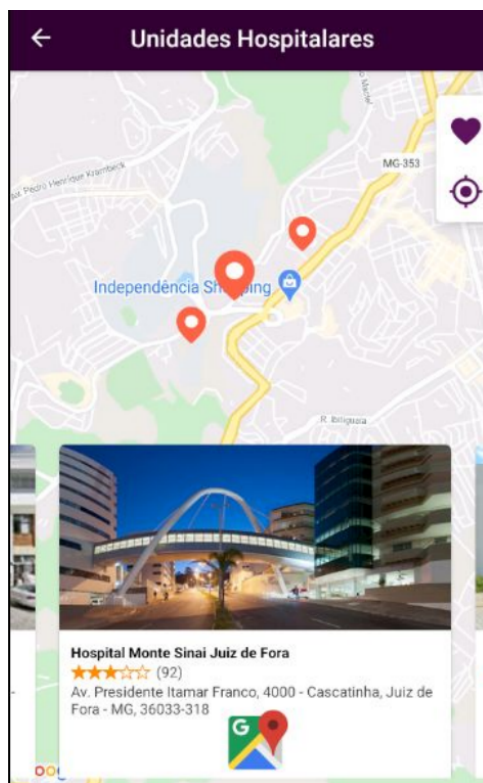


Figura 2.18: Busca por serviços assistenciais

Fonte: Autor

2.5.6 Chat

O chat permite a comunicação entre instituições e cidadãos comuns para que troquem informações ou sugestões que beneficiem os cidadãos em situação de rua.

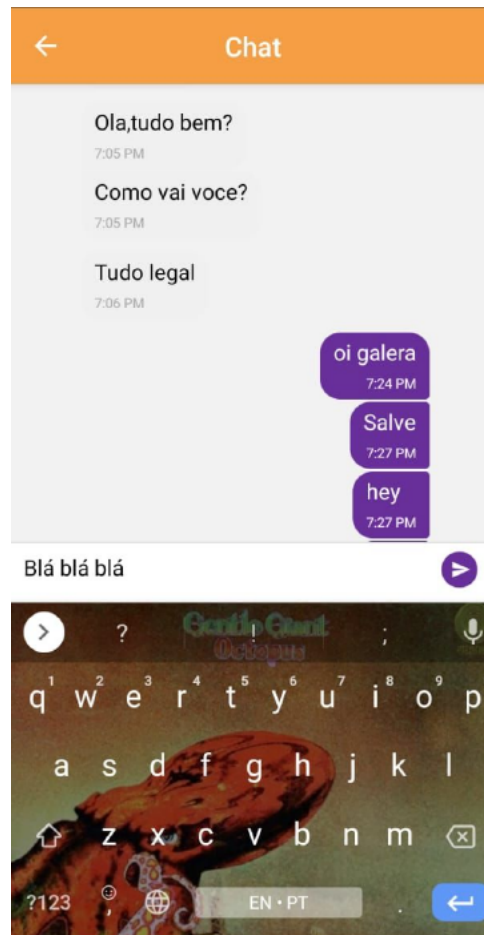


Figura 2.19: Chat

Fonte: Autor

2.5.7 Solicitar Ajuda

É possível cadastrar uma solicitação de ajuda, informando de que tipo será, algumas informações de contato, descrição ou motivo do contato e local da solicitação. Dessa forma as instituições ou usuários cadastrados saberão em quais regiões existe uma demanda de assistência e serão notificados.

A imagem mostra a interface de um aplicativo móvel para cadastrar uma solicitação de ajuda. No topo, há uma barra laranja com o ícone de menu e o título "Cadastrar Solicitação de Ajuda". Abaixo, o formulário "Solicitar Nova Ajuda" contém os seguintes campos: "Tipo de Ajuda" (menu suspenso), "Telefone de Contato", "Email de Contato", "Descrição" e "Local/Região da Solicitação". Na base do formulário, há três botões: "ADICIONAR MORADORES BENEFICIADOS" (laranja), "CANCELAR" (branco com contorno laranja) e "CONFIRMAR" (laranja). Na barra inferior do aplicativo, há ícones para navegação e o texto "Solicitar Ajuda" no canto inferior direito.

Figura 2.20: Solicitar Ajuda

Fonte: Autor

2.6 Trabalhos Relacionados

Nesta seção são apresentados alguns trabalhos relacionados à avaliação de usabilidade de aplicativos *mobile*. Estes estudos englobam contextos como a faixa etária dos usuários finais, uso esporádico do aplicativo, tecnologia social e pesquisas através de questionários. A escolha dos trabalhos faz referência às melhorias de usabilidade que diversos aplicativos receberam e à forma de realizar a avaliação. As conclusões realizadas em cada trabalho mencionado faz referência à contextos que também foram considerados neste trabalho e serviram de inspiração para avaliação heurística.

2.6.1 Mobile Application Usability Evaluation: A Study Based on Demography

Neste estudo, de (ALI et al., 2022), foi abordado a avaliação de usabilidade do aplicativo *Houzcalls* e como ela varia dentro de um certo grupo de pessoas. O *Houzcalls* é um protótipo funcional de um sistema que almeja conectar rapidamente clientes e provedores de serviços, como médicos, carpinteiros, encanadores, entre outros. Os pesquisadores se basearam na demografia dos participantes e separaram grupos de acordo com o grau de estudo, sendo o grupo FG1 pessoas com mais de 10 anos de educação formal e FG2 sendo o restante. Estes grupos foram subdivididos em quatro subgrupos de acordo com a faixa etária, sendo pessoas com menos de 25 anos, de 25 à 35 anos, de 36 à 45 anos e mais de 45 anos. O modelo de usabilidade utilizado considera sete atributos: Eficiência, Eficácia, Satisfação, Aprendizado, Memorabilidade, Erros e Esforço Cognitiva. A usabilidade foi avaliada através de questionários, gravações de tela e *feedbacks* orais. O estudo descobriu que se tratando do fator de educação, o grupo com maior nível apresentou melhores resultados em termos de eficácia, eficiência, satisfação, aprendizado e memorabilidade, cometeram menos erros durante a interação e precisaram de menos esforço cognitivo. Dentro dos grupos etários, os mais jovens (menos de 25 e de 25 à 35 anos) também apresentaram melhores resultados em comparação com os mais velhos. Pode-se observar que a maior educação e faixa etárias mais baixas tem um impacto direto na usabilidade de aplicativos móveis de maneira positiva.

De acordo com a conclusão deste estudo, para aumentar a usabilidade e aceitação de um aplicativo, é importante considerar a diversidade em termos de idade e educação dos usuários, e portanto, adaptar o desenvolvimento de softwares para atender o público alvo quando este for mais diversificado.

2.6.2 Usability of a mobile application on diabetic foot self-care

O próximo estudo, de (MARQUES et al., 2020), visa melhorar a usabilidade de um aplicativo móvel chamado *PedCare* para o autocuidado do pé da pessoa diabética. O aplicativo é ainda um protótipo, mas sua usabilidade pode ser analisada pelos usuários finais. Este estudo escolheu alguns critérios para selecionar a amostra de participantes, que ao todo foram 15 pessoas, todas possuindo mais de 18 anos, diagnóstico de diabetes *mellitus* (DM), possuir um aparelho celular de uso pessoal, habilidade com o App e registo ativo no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão (CIDH) em Fortaleza, Ceará. Os pacientes foram abordados no serviço enquanto aguardavam para realizar uma consulta ou procedimento, estes eram informados sobre estudo e conduzidos a uma sala reservada para maiores explicações sobre os testes e dar seu consentimento caso desejassem participar. O experimento foi conduzido fornecendo um *smartphone* ou *tablet* para o paciente para que este usasse o aplicativo em média, por 20 minutos, e aplicou-se o instrumento de mensuração de usabilidade chamado SURE (*Smartphone Usability questionnaiRE* (WANGENHEIM et al., 2014)), questionário que possui 31 itens, especificamente para *smartphones*. Para cada uma das afirmações, o participante selecionou uma resposta usando grau de concordância em cada critério, sendo 1 - Inadequado, 2 - Parcialmente Adequado, 3 - Adequado, 4 - Totalmente Adequado ou NA - Não se Aplica. O valor é interpretado pelas faixas de distribuição: nível 30 (apresentam possibilidade discordar totalmente ou parcialmente); nível 40 (apresentam possibilidade de concordar); nível 50 (deixam de concordar parcialmente a fortemente); nível 70 (concordam fortemente); e nível 80 (concordam totalmente). A usabilidade do aplicativo ficou enquadrada nos níveis 70 e 80, indicando que o protótipo do aplicativo possui boa usabilidade, os usuários acharam facilidade em inserir e corrigir dados, concordaram que a interface é intuitiva e os textos fáceis de ler, possuem compreensão e acessibilidade na linguagem, além do aplicativo fornecer ajuda ou dicas

úteis.

Podemos concluir que, em relação aos métodos de avaliação que a literatura aborda, é importante destacar que é preciso customizar os testes para se encaixar em aplicações móveis e na categoria que este se enquadra, pois os requisitos funcionais e não-funcionais são muito específicos para este contexto. Como fator limitante, tem-se a restrição do número de participantes e não foram incluídas pessoas com acentuada dependência funcional, deficit cognitivo ou dificuldade que inviabilizasse o manuseio do dispositivo. Em nosso estudo da avaliação Heurística do Pró-Inclusão, tivemos as mesmas limitações, no entanto não inviabiliza a avaliação de usabilidade.

2.6.3 Avaliação Conjunta de Facilidade de Uso em Aplicativos Móveis para Apoio à Participação em Eventos

O estudo de (SOUZA et al., 2018) provê a avaliação de usabilidade conjunta de 4 aplicativos que oferecem apoio para a participação de eventos: *myMobiConf*, *Whova*, *Event Cadence* e *mConference*. Por ser um aplicativo que é de uso sazonal, o estudo levou em consideração que a curva de aprendizado do usuário não precisa ser alta. O método utilizado para a avaliação é chamado de MeTAH (Metodologia de Teste de Usabilidade e Avaliação Heurística), em que foram selecionados um conjunto de funcionalidades dos aplicativos que serão avaliadas sob os pontos de vista técnico e de uso, sendo o foco da avaliação técnica a busca por falhas que violem heurísticas de uso, e o uso propriamente dito, em que participantes de diferentes perfis usarão os aplicativos para depois relatar suas experiências em um teste. A avaliação heurística envolveu 8 etapas, organizadas da seguinte forma: etapa 1 consiste no planejamento da avaliação heurística dos aplicativos, selecionando avaliadores responsáveis, definindo material para os experimentos, escolha de telas das aplicações, entre outros; etapa 2 é a customização do *checklist* MATcH (GQS, 2017) para adaptação do contexto dos aplicativos, que pode abranger um total de 48 perguntas ou um subconjunto dessas; a etapa 3 é para seleção de 3 a 5 avaliadores; etapa 4 para classificar telas do aplicativo; a etapa 5 é a própria avaliação heurística individual, com base no *checklist* MATcH; etapa 6 é para análise dos resultados, em que os formulários são recolhidos para que sejam revisados; se houve discrepâncias na etapa anterior, a etapa

7 é realizada para revisar os resultados e discuti-los junto aos avaliadores; e por último a etapa 8, que condensa os dados obtidos e conclui a avaliação heurística, sintetizando os resultados em um relatório. O teste de usabilidade é composto por 9 tarefas, algumas semelhantes à avaliação técnica, que são: etapa 1, em que são definidas métricas e medidas de avaliação de usabilidade, como tempo para executar uma tarefa, número de erros cometidos, percentual de usuários que conseguiram sair de um erro na aplicação ou que ficaram satisfeitos; etapa 2 para definir cenários de uso do aplicativo; etapa 3 para definir ambiente de teste, que inclui local, materiais de apoio, *smartphones*, entre outros; etapa 4 para elaboração de um questionário que será respondido pelo usuário; etapa 5 para definição de medições de uso, que visa identificar erros e dificuldades apresentadas pelos participantes durante o teste; etapa 6 para selecionar participantes; etapa 7 para aplicar o teste de usabilidade; etapa 8 para analisar os resultados e corrigir possíveis discrepâncias entre as análises; e etapa 9 para condensar os resultados, que são apresentador por métrica de usabilidade utilizada e discriminados por grupos de usuários. Após os testes, os resultados são comparados para possíveis discussões. Para escolha das funcionalidades, foram selecionadas algumas funcionalidades em comum entre os aplicativos, que são: Visualização de informações sobre o evento, Programação do evento, Visualização de Informações Sobre uma atividade, Agenda e *Feedback*, em que o usuário pode manifestar alguma opinião para os organizadores do evento. Os cenários escolhidos para o teste de usabilidade foram: Cenário 1: Encontrar incoerências durante a apresentação do evento; Cenário 2: Encontrar problemas na disposição da programação do evento; Cenário 3: Descobrir dificuldades na hora de manter uma agenda pessoal de atividades; Cenário 4: Observar se existem problemas na disposição das informações sobre uma atividade dentro do aplicativo; e Cenários 5 e 6: Avaliar a forma com que o aplicativo trata o *feedback* positivo e negativo do usuário.

Concluindo, a avaliação aplicada mostrou que a metodologia proposta obteve resultados satisfatórios, quando utilizada em produtos que dependem da aceitação de usuários não técnicos. Isto revelou a importância de uma fase analítica e comparação de resultados de ambas as técnicas de avaliação, apesar de não existir na literatura textos que obriguem tal comparação. Na avaliação do Pró-Inclusão foi utilizado o método de

avaliação heurística, utilizando como parâmetros as 10 Heurísticas de Nielsen, não sendo complementado com outros métodos de avaliação.

2.6.4 Evaluation of the usability of a mobile application in early detection of pediatric cancer

O estudo de (CAVALCANTI et al., 2021) tem como objetivo avaliar a usabilidade do aplicativo móvel “Fique Atento, Pode Ser Câncer” para detecção precoce de câncer pediátrico, ferramenta esta que será usada por profissionais da Atenção Primária à Saúde (APS) na detecção precoce do câncer pediátrico, através dos conteúdos embasado no Protocolo de Diagnóstico Precoce do Câncer Pediátrico e do Diagnóstico Precoce do Câncer nas Crianças e nos Adolescentes do Ministério da Saúde. O método usado tem caráter descritivo, ele identifica e analisa as variáveis encontradas para uma posterior determinação dos achados resultantes do produto, e se refere à compreensão de elementos individuais por meio de explicações mediante as variáveis. A avaliação da usabilidade contou com a participação de 19 enfermeiros atuantes a mais de um ano nas unidades hospitalares de referência no tratamento do câncer pediátrico, no período de junho a agosto de 2019, no Hospital Universitário Oswaldo Cruz em Recife, Pernambuco. Os enfermeiros especialistas em oncologia primeiramente avaliaram a abordagem dos assuntos contidos, se eram suficientes, completos e compreensíveis para auxiliar na detecção do câncer durante uma consulta, e posteriormente, a usabilidade do aplicativo. Como instrumento para medir a usabilidade, utilizou-se o questionário System Usability Scale (SUS), contendo 10 afirmativas onde os enfermeiros indicavam o seu respectivo grau de concordância numa escala de Likert que varia de 1 a 5: 1- discordo totalmente; 2- discordo parcialmente; 3- neutro; 4- concordo; 5- concordo totalmente. Os itens do questionário SUS são: Item 1: Eu usaria esse aplicativo com frequência; Item 2: Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo; Item 3: Eu achei o aplicativo fácil para usar; Item 4: Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este aplicativo; Item 5: Eu achei que as diversas funções do aplicativo foram bem integradas; Item 6: Eu achei que houve muita inconsistência neste aplicativo; Item 7: Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderá a usar esse aplicativo rapidamente; Item 8: Eu achei o aplicativo muito pesado para uso;

Item 9: Eu me senti muito confiante usando o aplicativo; e Item 10: Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar o aplicativo. O resultado do escore de usabilidade foi calculado por meio da soma da pontuação de cada afirmativa. Para itens ímpares subtraiu-se 1 (um) da escala marcada pelo usuário, para os itens pares a pontuação foi de 5 (cinco) menos a escala marcada pelo usuário. Em seguida, somaram-se as pontuações individuais dos participantes e multiplicou-se o valor por 2,5 (dois e meio) para obtenção do total da escala de usabilidade, ou seja, o índice de satisfação varia entre 0 a 100 pontos. Após realizarem o teste de usabilidade, os enfermeiros sugeriram para os conteúdos do aplicativo mais informações sobre o tratamento medicamentoso da quimioterapia, atentando para cuidados na administração através dos cateteres; e como projetos futuros, solicitaram a disponibilização do sistema para *IOS*. O aplicativo foi avaliado com grau máximo de usabilidade, apresentando melhores percentuais em facilidade de memorização e aprendizagem, eficiência e inconsistências. Dessa forma, seu uso facilitaria a identificação precoce do diagnóstico do câncer, e no ensino possibilita a divulgação, disseminação e atualização do conhecimento na área de oncologia infantojuvenil, podendo ser utilizado por qualquer pessoa, por possuir uma linguagem acessível.

Tem-se como principal limitação do estudo o aplicativo estar disponível apenas para o sistema operacional *Android*, entretanto para perspectiva futura, os pesquisadores realizarão procedimentos para que o aplicativo se torne compatível com outros sistemas operacionais. Foram analisados a avaliação de usabilidade e o aplicativo, para que aspectos relevantes de usabilidade fossem utilizados neste trabalho nas etapas de avaliação e no reprojeto das interfaces.

2.6.5 Synthetic Heuristic Evaluation: A Comparison between AI- and Human-Powered Usability Evaluation

Este estudo (ZHONG; MCDONALD; HSIEH, 2025) se baseia no pressuposto que os métodos tradicionais como testes com usuários e avaliações heurísticas são custosos quando são considerados tempo e dinheiro. Os autores testaram um método novo e automatizado, chamado "Avaliação Heurística Sintética", em que usaram Modelos de Linguagem Multimodais (LLMs) para examinar a interface de um aplicativo e gerar feedbacks de

design. Os pesquisadores compararam o desempenho da IA e de 5 avaliadores experientes para analisarem aplicativos, os resultados foram os seguintes: A IA identificou 73% e 77% dos problemas de usabilidade totais em dois aplicativos, enquanto os humanos identificaram 57% e 63% dos problemas. Os benefícios de se utilizar IA foram os seguintes: a IA manteve um desempenho estável em diferentes tarefas, sem a variabilidade típica dos seres humanos; a IA se mostrou capaz de detectar problemas de layout, como elementos desalinhados, espaçamento inconsistente e problemas de hierarquia visual, sugerindo que a IA tem uma grande capacidade de análise a detalhes visuais. No entanto, os pesquisadores descobriram desvantagens: em alguns casos a IA não reconheceu corretamente certos elementos de interface, confundindo-se com componentes não convencionais; teve dificuldade em entender convenções de design que um humano experiente conhece intuitivamente; a IA não teve êxito em identificar problemas que aparecem quando o usuário navega de uma tela para outra; Concluindo, a IA mostrou ser uma ferramenta complementar, superando humanos em algumas áreas, como análise visual consistente e ficando para trás em outras, como entender contexto e fluxo. A ideia é criar ferramentas híbridas onde a IA e os humanos trabalhem juntos, cada um aproveitando seus pontos fortes para tornar a avaliação de usabilidade mais rápida, barata e abrangente.

2.7 Considerações Finais

Neste Capítulo foram apresentados os conceitos relacionados à Qualidade de Uso, Usabilidade, Experiência de Usuário, Acessibilidade e Comunicabilidade. Também foram descritas as Heurísticas de Usabilidade de Nielsen e o Método de Avaliação Heurística, juntamente com a descrição do aplicativo Pró-Inclusão e dos trabalhos relacionados necessários à compreensão deste trabalho. No próximo capítulo, são apresentadas as etapas do processo de Avaliação Heurística do projeto de interfaces do aplicativo Pró-Inclusão Juiz de Fora de apoio à pessoas em situação de rua.

A leitura sobre as heurísticas de Nielsen, métodos de avaliação e conceitos relacionados foi a base para entender a motivação e metodologia usada neste estudo, o entendimento de que os conceitos se complementam e são aplicados nas interfaces. É fundamental para entender como os avaliadores interpretaram as informações do sistema

e como estas foram julgadas para garantir boa usabilidade para os usuários.

Os trabalhos relacionados nos mostram que métodos combinados podem ser usados para aumentar a usabilidade de aplicativos, e que os contextos de uso e usuários finais são variáveis importantes que devem ser considerados no estudo. Foi visto que avaliações de usabilidade podem ser apoiadas por certas ferramentas ou mesmo serem automatizadas utilizando Inteligência Artificial, porém devem ser utilizadas com a supervisão de avaliadores especialistas, pois essas ferramentas não garantem que a avaliação seja 100% correta.

3 Avaliação Heurística do aplicativo

Pró-Inclusão

Neste capítulo são apresentadas as etapas do processo de Avaliação Heurística do projeto de interfaces do aplicativo Pró-Inclusão Juiz de Fora, desde a preparação (seção 3.1), coleta de dados (seção 3.2) e síntese dos resultados (seção 3.3). Este método foi escolhido por apresentar diversas vantagens, como:

- Simplicidade e facilidade de aplicação;
- É um método de baixo custo de ser aplicado em relação à outros métodos de avaliação como Teste de Usabilidade com usuários;
- Identificação rápida e efetiva de problemas de usabilidade no design da interação e no projeto de interface;
- Flexível, por possibilitar ser utilizado em qualquer etapa do desenvolvimento do software;
- Facilita a comunicação entre os avaliadores sobre os problemas encontrados e possíveis soluções;
- O fato de poder ser aplicado em qualquer etapa do desenvolvimento, pode ser feito e refeito para refinar as interfaces da aplicação e obter melhorias contínuas

A avaliação foi conduzida por três avaliadores, todos estudantes de graduação da UFJF, possuem experiência na área de desenvolvimento de aplicativos e design de interfaces, cursaram a disciplina de Interação Humano-Computador e possuem conhecimentos sólidos nesta área de estudo e *UI/UX*.

3.1 Preparação

Nesta etapa são descritos os passos para conduzir os avaliadores durante a análise de usabilidade do aplicativo Pró-Inclusão. Para preparação, consideramos o objetivo da avaliação, o perfil de usuário que usará o aplicativo, as heurísticas de Nielsen utilizados e as falas da comunicação usuário-sistema, considerando os cenários de uso para cada funcionalidade avaliada.

O objetivo da avaliação foi verificar a conformidade do design da interação e do projeto de interfaces das funcionalidades de Cadastro de Pessoas em Situação de Rua e Localizar Pessoas em Situação de Rua do aplicativo Pró-Inclusão Juiz de Fora em relação às Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.

Para isso, o perfil de usuário considerado neste estudo foram as pessoas residentes de Juiz de Fora, MG, faixa etária entre 18 anos e 65 com ensino fundamental, médio ou superior, que possuam um *smartphone* e tenham alguma habilidade com tecnologia, não sendo necessário que sejam usuários avançados.

Foi adotada uma nomenclatura para cada uma das dez Heurísticas de Usabilidade de Nielsen:

- H1 - Visibilidade do Estado do Sistema
- H2 - Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real
- H3 - Equilíbrio entre Controle e Liberdade Para o Usuário
- H4 - Consistência e Padronização
- H5 - Prevenção de Erros
- H6 - Reconhecimento ao Invés de Memorização
- H7 - Flexibilidade e Eficiência no Uso
- H8 - Design Estético e Minimalista
- H9 - Ajude os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e Recuperarem-se de Erros
- H10 - Ajuda e Documentação

Nos itens 3.1.1 e 3.1.2 são explicadas as interações do usuário com o sistema para realizar cada tarefa, mostrando as interações entre usuário e sistema em forma de conversa, exibidas nas tabelas 3.2 e 3.4.

3.1.1 Cadastro de Pessoas em Situação de Rua

Na tabela 3.1, é mostrado como a funcionalidade Cadastro de Pessoas em Situação de Rua se comporta no aplicativo, quais são suas pré-condições ao ser acessada e pós-condições depois de concluída a interação.

RF01: Cadastro de Pessoas em Situação de Rua	
Interessado(s)	Usuários no geral
Pré-condição(ões)	O usuário que deseja cadastrar essas pessoas deve estar cadastrado e logado no sistema.
Descrição	Permitir que Profissionais da Área de Serviço Social, usuários (Pessoas Comuns) e instituições filantrópicas façam o cadastro de uma pessoa em situação de rua.
Pós-condição(ões)	O cidadão em situação de rua é cadastrado no sistema e fica com o status “pendente”, para os mantenedores do sistema façam uma análise e aprovem o cadastro de forma definitiva.

Tabela 3.1: Requisito Funcional 1

Fonte: Autor

O cenário descrito nesta seção mostra como o usuário cadastra pessoas em situação de rua (PSR) para que depois possam ser reconhecidas e auxiliadas. Na tabela 3.2 são descritas as interações (representadas por "ID") entre usuário (representado por "U") e sistema (representado por "S").

ID	Ação/Evento
1	U: Preenche dados pessoais da pessoa em situação de rua
2	S: Aguarda usuário preencher todos os campos e clicar no botão "próximo"
3	U: Clica em "próximo" para preencher o restante das informações pessoais do morador de rua
4	S: Exibe nova tela com mais campos a serem preenchidos com informações pessoais

ID	Ação/Evento
5	U: Preenche o restante dos dados pessoais da pessoa em situação de rua
6	S: Aguarda usuário preencher todos os campos e clicar no botão "próximo"
7	U: Clica em "próximo" para avançar até a próxima etapa do cadastro
8	S: Carrega nova tela que permite adicionar regiões frequentadas pela pessoa em situação de rua (PSR)
9	U: Clica no botão "Adicionar Região" para associar um endereço do mapa à PSR que está sendo cadastrada
10	S: Exibe mapa para associar o endereço ao morador de rua
11	U: Escolhe no mapa ou digita endereço para adicionar
12	S: Sistema volta para tela de "Regiões Frequentadas"
13	U: Clica em "próximo" para carregar próxima etapa do cadastro
14	S: Exibe nova tela com formulário para preencher dados de um familiar próximo da PSR
15	U: Preenche campos com dados pessoais do familiar
16	S: Confere se campos preenchidos pelo usuário são válidos
17	U: Clica em "próximo" para avançar até a próxima etapa do cadastro
18	S: Carrega tela com questionamentos sobre os serviços que a PSR tem acesso
19	U: Preenche campos com as respostas dos questionamentos
20	S: Aguarda usuário preencher campos com as respostas
21	U: Clica no botão "próximo"
22	S: Carrega tela para adicionar renda da PSR
23	U: Clica no botão "Adicionar Renda" para associar uma renda àquela pessoa
24	S: Pergunta se a renda está correta
25	U: Confirma clicando em "sim"
26	S: Retorna à tela de "Renda"

ID	Ação/Evento
27	U: Clica no botão "próximo"
28	S: Carrega tela para adicionar habilidades do cidadão
29	U: Clica no botão "Adicionar Habilidade"
30	S: Carrega tela com formulário para cadastrar habilidades
31	U: Clica no botão "Cadastrar Habilidade"
32	S: Exibe mensagem de confirmação
33	U: Confirma clicando em "sim"
34	S: Retorna à tela de "habilidades"
35	U: Clica no botão "próximo"
36	S: Carrega tela para adicionar necessidades do cidadão
37	U: Clica no botão "Adicionar Necessidade"
38	S: Carrega tela com formulário para cadastrar necessidades
39	U: Clica no botão "Cadastrar Necessidade"
40	S: Exibe mensagem de confirmação
41	U: Confirma clicando em "sim"
42	S: Retorna à tela de "Necessidades"
43	U: Clica no botão "próximo"
44	S: Carrega tela que permite carregar uma foto ou tirar uma foto usando a câmera do celular
45	U: Clica no botão "Arquivo" ou "Tirar Foto"
46	S: Carrega tela para escolher uma foto do celular ao clicar em "Arquivo" ou abre a câmera do celular ao clicar em "Tirar Foto"
47	U: Escolhe arquivo de imagem do celular e clica em "Carregar" se escolheu carregar arquivo de imagem ou pressiona botão da câmera para tirar foto e clica em "Salvar"
48	S: Retorna à tela de "Foto de Perfil"
49	U: Clica no botão "próximo"
50	S: Carrega tela de consentimento da PSR

ID	Ação/Evento
51	U: Clica na opção "Consentimento" para escolher entre consentimento por texto, gravação de áudio ou vídeo
52	S: Exibe a opção de texto juntamente com o nome do morador sendo cadastrado, ou exibe opção de gravar um áudio se escolhe a opção "Áudio" ou exibe opção de carregar um arquivo de vídeo ou gravar um vídeo da câmera
53	U: Clica no botão "Cadastrar" para finalizar ou "Cancelar Cadastro" para retornar à tela inicial do aplicativo

Tabela 3.2: Conversa Entre Usuário e Sistema
Fonte: Autor

Na figura 3.1 são exibidas as telas da funcionalidade de cadastrar pessoas em situação de rua (PSR), no passo 1 e 2 o usuário preenche os dados pessoais da PSR; no passo 3 cadastra a região que o morador de rua costuma frequentar mais; no passo 4 são cadastrados os dados de um familiar próximo; no passo 5 o usuário cadastra os serviços que o morador já tem acesso; no passo 6 uma renda aproximada pode ser cadastrada; no passo 7 o usuário cadastra uma habilidade da PSR; no passo 8 cadastra uma necessidade específica; no passo 9 pode-se realizar o *upload* de uma foto da pessoa que está sendo cadastrada ou pode tirar uma foto a partir da câmera do *smartphone*; a partir do passo 10 é carregado um termo de consentimento para saber se o cidadão em situação de rua autorizou ou não o cadastro e divulgação de seus dados, podendo ser através de um texto (passo 11), gravação de áudio (passo 12) ou gravação de vídeo (passo 13); e finalmente o usuário pode concluir o cadastro clicando em "Cadastrar" no passo 14.

The figure displays a sequence of 14 mobile application screens for the PSR (Cadastro PSR) registration process, numbered 1 through 14. The screens are organized into four rows of three, with the last row containing four screens. Red boxes and arrows highlight the flow and key elements.

- Screen 1: Informações Pessoais (1/10)** - Personal Data. Fields include Nome, Apelido, Data de nascimento, Sexo (M/F), Manter Anonimato no Aplicativo, Estado civil, Religião, and Cidade de origem. Red box 1 highlights the form fields. Red arrow points to Screen 2.
- Screen 2: Informações Pessoais (2/10)** - Personal Data. Fields include Escolaridade, Tempo em situação de rua, Motivo situação de rua, and Descrição do motivo. Red box 2 highlights the form fields. Red arrow points to Screen 3.
- Screen 3: Informações Pessoais (3/10)** - Regiões Frequentadas. Button: + ADICIONAR REGIÃO. Red box 3 highlights the button. Red arrow points to Screen 4.
- Screen 4: Informações Pessoais (4/10)** - Dados de Familiar. Fields include Informar dados (Sim/Não), Nome, Grau de Parentesco, Possui telefone? (Sim/Não), Estado, and Cidade. Red box 4 highlights the form fields. Red arrow points to Screen 5.
- Screen 5: Informações Pessoais (5/10)** - Serviços. Questions about CRAS, CREAS, and Serviço de Albergue de Juiz de Fora. Red box 5 highlights the form fields. Red arrow points to Screen 6.
- Screen 6: Socioeconômico - Renda (6/10)** - Renda. Button: + ADICIONAR RENDA. Red box 6 highlights the button. Red arrow points to Screen 7.
- Screen 7: Aptidões e Habilidades (7/10)** - Habilidades. Button: + ADICIONAR HABILIDADE. Red box 7 highlights the button. Red arrow points to Screen 8.
- Screen 8: Necessidades (8/10)** - Necessidades. Button: + ADICIONAR NECESSIDADE. Red box 8 highlights the button. Red arrow points to Screen 9.
- Screen 9: Foto de Perfil (9/10)** - Foto de Perfil. Buttons: ARQUIVO, TIRAR FOTO. Red box 9 highlights the buttons. Red arrow points to Screen 10.
- Screen 10: Consentimento (10/10)** - Consentimento. Text field for consent. Red box 10 highlights the text field. Red arrow points to Screen 11.
- Screen 11: Consentimento (10/10)** - Consentimento. Text field for consent. Red box 11 highlights the text field. Red arrow points to Screen 12.
- Screen 12: Consentimento (10/10)** - Consentimento. Audio recording interface. Red box 12 highlights the interface. Red arrow points to Screen 13.
- Screen 13: Consentimento (10/10)** - Consentimento. Video recording interface. Red box 13 highlights the interface. Red arrow points to Screen 14.
- Screen 14: Consentimento (10/10)** - Consentimento. Video recording interface. Red box 14 highlights the interface.

At the bottom of each screen, there are navigation buttons: ANTERIOR (Previous), PRÓXIMO (Next), and CANCELAR CADASTRO (Cancel Registration). The PRÓXIMO button is highlighted in red in all screens except the last one (Screen 14), where it is green.

Figura 3.1: Cadastro PSR

3.1.2 Localizar Pessoas em Situação de Rua

Na tabela 3.3, é mostrado como a funcionalidade Localizar Pessoas em Situação de Rua se comporta no aplicativo, quais são suas pré-condições ao ser acessada e pós-condições depois de concluída a interação.

RF02: Localizar Pessoa em Situação de Rua	
Interessado(s)	Usuários Comuns
Pré-condição(ões)	O usuário que deseja localizar o cidadão em situação de rua deve estar cadastrado no sistema e logado, enquanto o cidadão em situação de rua precisa ter sido cadastrado e seu cadastro aprovado.
Descrição	Exibe informações pessoais do cidadão e sua possível localização no mapa, se baseando em seus dados pessoais previamente fornecidos e cadastrados.
Pós-condição(ões)	O local que ele frequentemente visita será mostrado no mapa interativo juntamente com algumas informações pessoais.

Tabela 3.3: Requisito Funcional 2 (Localizar Pessoas em Situação de Rua)

Fonte: Autor

ID	Ação/Evento
1	U: Acessa opção "Localizar PSR" na página inicial
2	S: Exibe mapa da cidade com opção de buscar logradouros e moradores em situação de rua que possivelmente estão naquela região
3	U: Clica no nome da PSR
4	S: Exibe informações básicas da PSR e um botão chamado "Ver Perfil Completo"
5	U: Clica no botão "Ver Perfil Completo"
6	S: Exibe tela de perfil da PSR, com as informações cadastradas, botão "Ajudar", "Mapa" e "Conexões"

Tabela 3.4: Conversa Entre Usuário e Sistema

Fonte: Autor

Na figura 3.2, é exibida a funcionalidade de buscar moradores de rua através do mapa. O usuário pode buscar por um logradouro no campo de pesquisa do mapa, e ao selecionar a opção "Buscar Moradores" (passo 1), os moradores em situação de rua cadastrados naquela região do mapa são exibidos na parte inferior do mapa (passo 2); ao selecionar uma das pessoas exibidas, vai-se abrir um campo com mais detalhes sobre a PSR (passo 3), e para mais detalhes, o usuário aperta o botão "Ver Perfil Completo" (passo 4); por fim, a tela de perfil do morador é carregada com todas as suas informações cadastradas (passo 5).

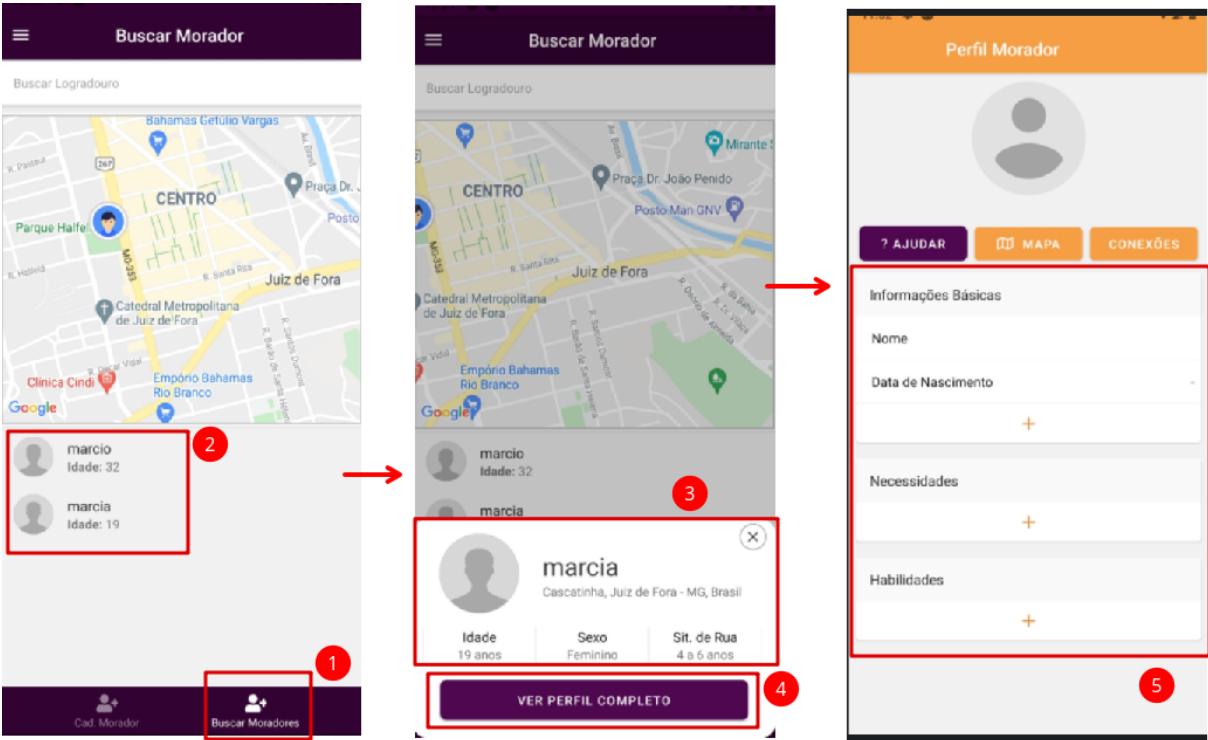


Figura 3.2: Busca por Pessoa em Situação de Rua

Fonte: Autor

3.2 Coleta e Interpretação de Dados

Nesta fase, os avaliadores receberam formulários contendo as orientações necessárias para a coleta de dados a partir das interfaces de **Cadastro da Pessoa em Situação de Rua** e **Localização de Pessoas em Situação de Rua**. O formulário para coleta de dados foi elaborado seguindo o modelo do *Heuristic Evaluation Workbook* proposto por Nielsen. Para cada uma das 10 heurísticas, o formulário apresenta campos para registrar a severidade, violações identificadas e recomendações para solucionar o problema. As seções seguintes mostrarão as análises de cada avaliador individualmente, sendo que nos cabeçalhos das tabelas a seguir mostraremos as seguintes nomenclaturas: cada **ID** da tabela se refere a uma avaliação/heurística violada encontrada pelo avaliador; as heurísticas são representadas pela letra **H**; a nomenclatura **Sev** significa "severidade do problema" (citado na seção 2.3), que pode ser cosmético, pequeno, grande ou catastrófico; o **Problema** representa a violação encontrada e **Melhoria** são as sugestões do avaliador para resolver os problemas.

3.2.1 Coleta e Interpretação de Dados: Cadastro de Pessoas em Situação de Rua

Nesta seção são apresentados os dados coletados dos avaliadores A, B, C relacionados à funcionalidade "Cadastro de Pessoas em Situação de Rua", mostrados nas Tabelas 3.5, 3.6 e 3.7.

Na Figura 3.3 é apresentado o gráfico com os dados coletados pelos três avaliadores, onde é mostrado a quantidade de violações identificadas para cada uma das Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	Todas as telas (exceto "consentimento") não apresentam botão de cancelamento ou atalho para a página inicial do aplicativo até a etapa "termo de consentimento"	Incluir um botão para cancelar o cadastro a qualquer momento
2	H4	Pequeno	Botão cadastrar na etapa de consentimento não segue layout dos botões primários do app.	Alterar botão de cadastro para ser consistente com restante da interface
3	H4	Pequeno	Botões não mantêm layout com mesmas cores, fonte e iconografia. Até a etapa 9 o botão "anterior" é roxo, e na etapa 10 o mesmo botão possui ícone "<" e escrito "voltar".	Manter mesma posição, texto, tamanho e cores dos botões ao longo do fluxo
4	H5	Grande	Espaçamento dos botões está pequeno na etapa de consentimento e foto de perfil, fazendo com que o usuário corra o risco de pressionar uma opção por engano	Aumentar espaçamento entre os botões e campos de texto
5	H5	Pequeno	Espaçamento entre campos de texto estão curtos	Alterar posicionamento dos botões na etapa "consentimento", colocando "cancelar cadastro" no topo da tela, para que a opção não seja escolhida por acidente
6	H5	Grande	Usuário não sabe quais são os campos importantes a serem preenchidos que podem impedi-lo de avançar	Campos obrigatórios devem ser marcados com um asterisco para que usuário possa avançar as etapas sem se preocupar se deixou algum campo necessário em branco
7	H6	Cosmético	No consentimento por texto, não é mencionado o nome da PSR sendo cadastrada.	Aplicativo deve recuperar nome da PSR que está sendo cadastrada para que usuário não precise se lembrar desta informação
8	H6	Pequeno	Alguns campos (como escolaridade, estado civil ou consentimento) não oferecem opções, que ajudariam o usuário a se recordar das opções existentes.	Criar um campo estilo "dropdown" para indicar que usuário tem opções
9	H10	Cosmético	Opção "Manter anonimato no aplicativo" na tela de "Informações Pessoais" não ficou clara sobre o que significa manter o anonimato. O sistema manteria o usuário "oculto" ou não exibiria certas informações? E quais seriam essas informações?	Colocar um link "Saiba mais" ou um ícone de interrogação (?) dentro das etapas correspondentes, para exibir uma breve explicação ou levar o usuário para uma página que explica os detalhes.
10	H10	Grande	O consentimento envolve questões legais que alguns usuários podem querer saber mais, pois irão assumir responsabilidade pelo cadastro da PSR. Aplicativo não deixa usuário informado sobre os termos.	

Tabela 3.5: Dados do Avaliador A

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	O aplicativo só permite ser cancelado na etapa do consentimento	Permitir cancelar em qualquer etapa do processo
2	H4	Pequeno	Formulário fica muito diferente a partir da etapa 10 (consentimento), dando a impressão que são dois formulários em um.	Padronizar layout de botões e campos, como cores e tamanho
3	H4	Cosmético	Botões GRAVAR VÍDEO e TIRAR FOTO possuem mesmo ícone	Colocar ícones únicos para cada botão, transmitindo sua função
4	H5	Pequeno	Campos de texto não informam como devem ser preenchidos, por exemplo, o campo "Data de Nascimento" não informa como deve ser preenchido, o campo é exibido em forma de texto livre, dando a impressão que pode ser escrito qualquer caractere, ou no campo "Estado Civil" que não fornece as opções existentes.	Editar os campos para exibirem os formatos corretos de texto e prevenir o usuário de digitar textos incorretamente.
5	H9	Grande	Não são exibidas mensagens de erro nos campos de texto	Exibir mensagens de erro abaixo dos campos que foram preenchidos erroneamente ou que não foram preenchidos. Os erros precisam ser identificados no local onde o erro ocorreu e informar como contornar o erro
6	H10	Pequeno	Os campos de texto que exigem uma resposta mais específica não fornecem dicas de como preenchê-los, como na data de nascimento ou estado civil, exibem apenas o nome do campo	Fornecer dicas de como responder as perguntas utilizando placeholders ou opções, como menus dropdown e radio buttons

Tabela 3.6: Dados do Avaliador B

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	Só é habilitado o botão de cancelar o cadastro na etapa de consentimento	Habilitar botões de cancelamento em todo o processo
2	H4	Pequeno	Botões de cores diferentes a partir da etapa de consentimento	Manter mesmas cores dos botões durante todo processo
3	H5	Grande	O consentimento da PSR é importante para a realização do cadastro, e o botão "Cadastrar" permanece habilitado antes de preencher o consentimento	Habilitar botão cadastro somente depois de preencher o consentimento
4	H5	Grande	Campos não informam se são obrigatórios ou não	Informar quais campos são obrigatórios e criar restrições se não forem preenchidos
5	H8	Cosmético	Em algumas páginas como "Socioeconômico", "Aptidões e Habilidades" e "Necessidades", os subtítulos das páginas são redundantes, não oferecendo nenhuma informação extra além do título	Retirar subtítulos das páginas ou trocar por textos complementares
6	H10	Pequeno	Não é fornecido ajuda em contexto a respeito dos campos do formulário	Oferecer botões de ajuda sempre que necessário

Tabela 3.7: Dados do Avaliador C

Fonte: Autor

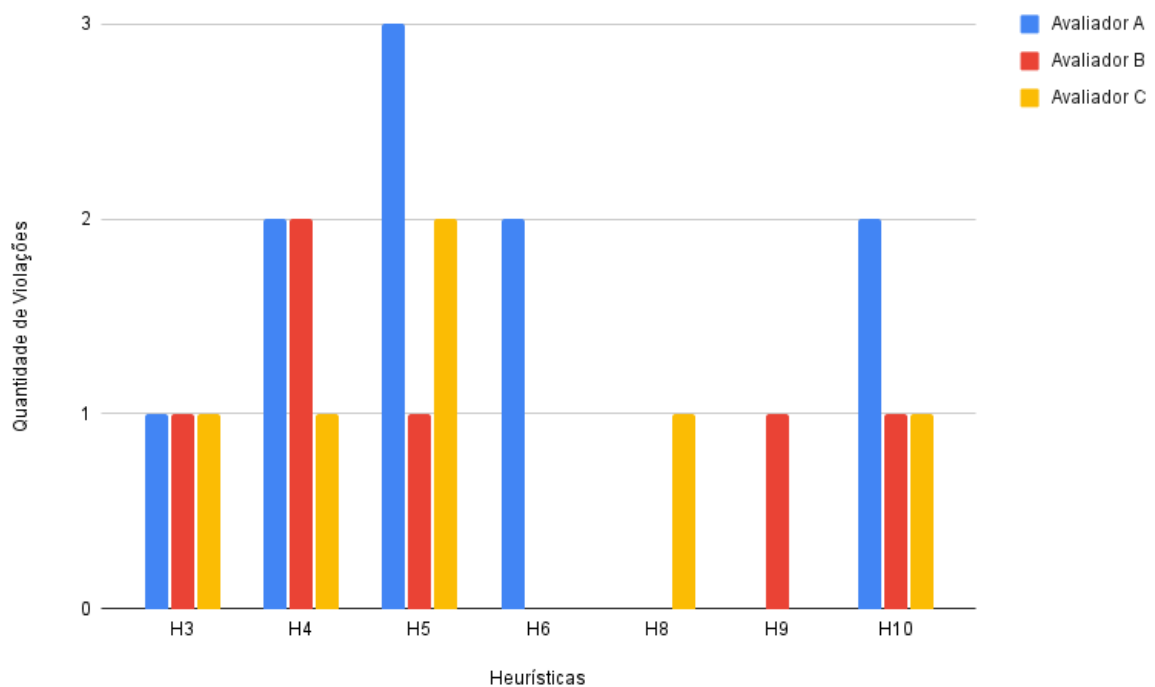


Figura 3.3: Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador - Cadastro de PSR

Fonte: Autor

3.2.2 Coleta e Interpretação de Dados: Localizar Pessoas em Situação de Rua

Nesta seção são apresentados os dados coletados dos avaliadores A, B, C relacionados à funcionalidade "Localizar Pessoas em Situação de Rua", mostrados nas Tabelas 3.8, 3.9 e 3.10.

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Pequeno	Página do perfil do morador não possui atalho para Home	Criar um botão para levar até a Home do aplicativo.
2	H3	Pequeno	Perfil do morador não possui opção para retornar para lista de PSR encontradas no mapa. Botão MAPA não especifica se vai retornar para lista ou para o mapa "vazio"	Incluir opção "Voltar".
3	H4	Cosmético	Cor da Barra superior é alterada para laranja na tela "Perfil Morador": Apesar da logo do Pró-Inclusão conter laranja, as demais telas são de cores roxas	Manter as cores padronizadas no aplicativo
4	H4	Cosmético	Botões não seguem padrão de cores outros botões do aplicativo	
5	H5	Pequeno	Botões estão muito próximos na tela "Perfil Morador", o usuário pode cometer o deslize de acionar uma opção indesejada	Aumentar espaçamento entre botões.
6	H5	Grande	Opções de edição não deveriam aparecer na página do Morador assim que localizasse ele no mapa, dados da PSR podem ser modificados erroneamente	Separar as telas de visualizar e editar dados da PSR
7	H6	Cosmético	A página do perfil do Morador não exibe todas as informações cadastradas, algumas informações são exibidas na tela do mapa e não são exibidas no perfil	Exibir informações mais detalhadas no perfil do Morador, para que usuário não precise se lembrar das informações vistas na tela anterior
8	H8	Pequeno	Ao selecionar a PSR no mapa, não é necessário que muitas informações pessoais sejam exibidas. As demais informações deveriam ser vistas apenas em "VER PERFIL COMPLETO"	Exibir apenas informações relevantes sobre a PSR na tela do mapa
9	H10	Cosmético	É muito comum usuários terem dúvidas do porque uma PSR tem um endereço cadastrado, não é oferecido nenhuma ajuda de contexto e opção não é autoexplicativa	Criar botão "?" para explicar o significado da localização da PSR ou alterar o título para algo autoexplicativo

Tabela 3.8: Dados do Avaliador A

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Pequeno	Não é possível retornar para tela do mapa com os usuários pesquisados em "Perfil Morador"	Incluir um botão voltar na tela "Perfil Morador"
2	H4	Pequeno	Página do "Perfil de Morador" não possuem cores padronizadas com restante do aplicativo	Usar mesmas cores em todas as telas
3	H5	Pequeno	Ícones de "Buscar Morador" e "Cadastrar Morador" são iguais, sendo que opções são diferentes.	Alterar ícones dos botões para informar precisamente o significado de cada funcionalidade
4	H6	Pequeno	Página Perfil de Morador não exibe todas as informações do morador	Colocar mais informações sobre o morador na página do seu perfil
5	H10	Cosmético	Na tela do Perfil do Morador alguns botões tem legendas que não são muito explicativas	Alterar labels dos botões ou acrescentar uma opção de ajuda, para que as opções apresentadas, como mapa e conexões não fiquem confusas

Tabela 3.9: Dados do Avaliador B

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	Não é permitido voltar uma tela quando o mapa está sendo exibido	Acrescentar um botão de voltar
2	H4	Cosmético	Botões estão com cores diferentes, não aparecem como botões primários e secundários, mas com cores que não tem relação entre si	Criar botões que possuem mesmas cores no aplicativo todo
3	H5	Grande	Usuário acessa página da PSR e são exibidas opções de edição, oferecendo risco de alterar dados erroneamente	Criar uma página para visualizar os dados e outra para edição, deixar as funcionalidades separadas
4	H6	Pequeno	Não são exibidas todas as informações da PSR na página de perfil	Acrescentar mais informações na página para que não seja necessário se lembrar de dados importantes da PSR

Tabela 3.10: Dados do Avaliador C

Fonte: Autor

Na Figura 3.4 é apresentado o gráfico com os dados coletados pelos três avaliadores, onde é mostrado a quantidade de violações identificadas para cada uma das Heurísticas de Usabilidade de Nielsen.

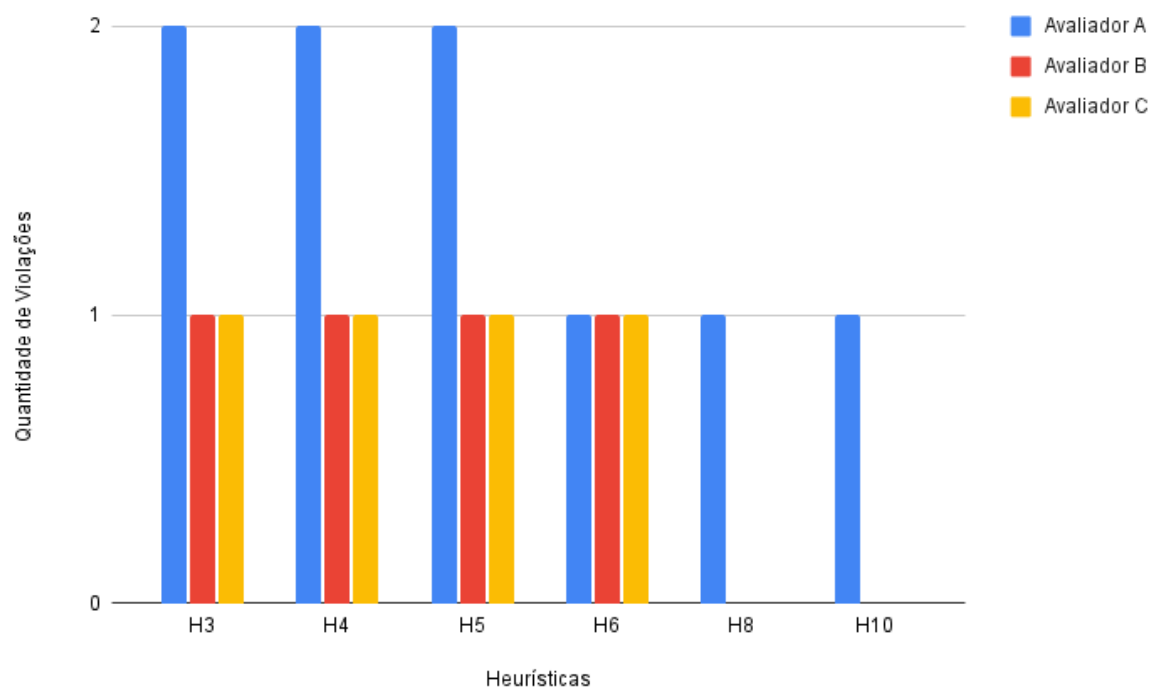


Figura 3.4: Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador

Fonte: Autor

3.3 Síntese dos Resultados

Nesta seção são apresentados os dados mais relevantes coletados durante a avaliação. Foram selecionadas as violações de maior severidade (pequenas e grandes) para serem priorizadas (mostradas nas subseções 3.3.1 e 3.3.2), pois elas podem atrapalhar de alguma forma a usabilidade do aplicativo, principalmente para usuários que não estão familiarizados com tecnologia. As melhorias recomendadas para cada problema serão utilizadas para reprojeter as interfaces do aplicativo.

3.3.1 Resultados para Cadastro de Pessoas em Situação de Rua

Nas tabelas 3.11, 3.12 e 3.13 são exibidas as violações e melhorias para o cenário Cadastro de Pessoas em Situação de Rua.

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	Todas as telas (exceto "consentimento") não apresentam botão de cancelamento ou atalho para a página inicial do aplicativo até a etapa "termo de consentimento"	Incluir um botão para cancelar o cadastro a qualquer momento
2	H4	Pequeno	Botão cadastrar na etapa de consentimento não segue layout dos botões primários do app.	Alterar botão de cadastro para ser consistente com restante da interface
3	H4	Pequeno	Botões não mantêm layout com mesmas cores, fonte e iconografia. Até a etapa 9 o botão "anterior" é roxo, e na etapa 10 o mesmo botão possui ícone "<" e escrito "voltar".	Manter mesma posição, texto, tamanho e cores dos botões ao longo do fluxo
4	H5	Grande	Espaçamento dos botões está pequeno na etapa de consentimento e foto de perfil, fazendo com que o usuário corra o risco de pressionar uma opção por engano	Aumentar espaçamento entre os botões e campos de texto
5	H5	Pequeno	Espaçamento entre campos de texto estão curtos	Alterar posicionamento dos botões na etapa "consentimento", colocando "cancelar cadastro" no topo da tela, para que a opção não seja escolhida por acidente
6	H5	Grande	Usuário não sabe quais são os campos importantes a serem preenchidos que podem impedi-lo de avançar	Campos obrigatórios devem ser marcados com um asterisco para que usuário possa avançar as etapas sem se preocupar se deixou algum campo necessário em branco
7	H6	Pequeno	Alguns campos (como escolaridade, estado civil ou consentimento) não oferecem opções, que ajudariam o usuário a se recordar das opções existentes.	Criar um campo estilo "dropdown" para indicar que usuário tem opções
8	H10	Grande	O consentimento envolve questões legais que alguns usuários podem querer saber mais, pois irão assumir responsabilidade pelo cadastro da PSR. Aplicativo não deixa usuário informado sobre os termos.	Colocar um link "Saiba mais" ou um ícone de interrogação (?) dentro das etapas correspondentes, para exibir uma breve explicação ou levar o usuário para uma página que explica os detalhes.

Tabela 3.11: Dados do Avaliador A (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	O aplicativo só permite ser cancelado na etapa do consentimento	Permitir cancelar em qualquer etapa do processo
2	H4	Pequeno	Formulário fica muito diferente a partir da etapa 10 (consentimento), dando a impressão que são dois formulários em um.	Padronizar layout de botões e campos, como cores e tamanho
3	H5	Pequeno	Campos de texto não informam como devem ser preenchidos, por exemplo, o campo "Data de Nascimento" não informa como deve ser preenchido, o campo é exibido em forma de texto livre, dando a impressão que pode ser escrito qualquer caractere, ou no campo "Estado Civil" que não fornece as opções existentes.	Editar os campos para exibirem os formatos corretos de texto e prevenir o usuário de digitar textos incorretamente.
4	H9	Grande	Não são exibidas mensagens de erro nos campos de texto	Exibir mensagens de erro abaixo dos campos que foram preenchidos erroneamente ou que não foram preenchidos. Os erros precisam ser identificados no local onde o erro ocorreu e informar como contornar o erro
5	H10	Pequeno	Os campos de texto que exigem uma resposta mais específica não fornecem dicas de como preenchê-los, como na data de nascimento ou estado civil, exibem apenas o nome do campo	Fornecer dicas de como responder as perguntas utilizando placeholders ou opções, como menus dropdown e radio buttons

Tabela 3.12: Dados do Avaliador B (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	Só é habilitado o botão de cancelar o cadastro na etapa de consentimento	Habilitar botões de cancelamento em todo o processo
2	H4	Pequeno	Botões de cores diferentes a partir da etapa de consentimento	Manter mesmas cores dos botões durante todo processo
3	H5	Grande	O consentimento da PSR é importante para a realização do cadastro, e o botão "Cadastrar" permanece habilitado antes de preencher o consentimento	Habilitar botão cadastro somente depois de preencher o consentimento
4	H5	Grande	Campos não informam se são obrigatórios ou não	Informar quais campos são obrigatórios e criar restrições se não forem preenchidos
5	H10	Pequeno	Não é fornecido ajuda em contexto a respeito dos campos do formulário	Oferecer botões de ajuda sempre que necessário

Tabela 3.13: Dados do Avaliador C (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

A avaliação realizada para funcionalidade "Cadastro da Pessoa em Situação de Rua" permitiu identificar problemas relevantes de usabilidade, conforme é mostrado na figura 3.5.

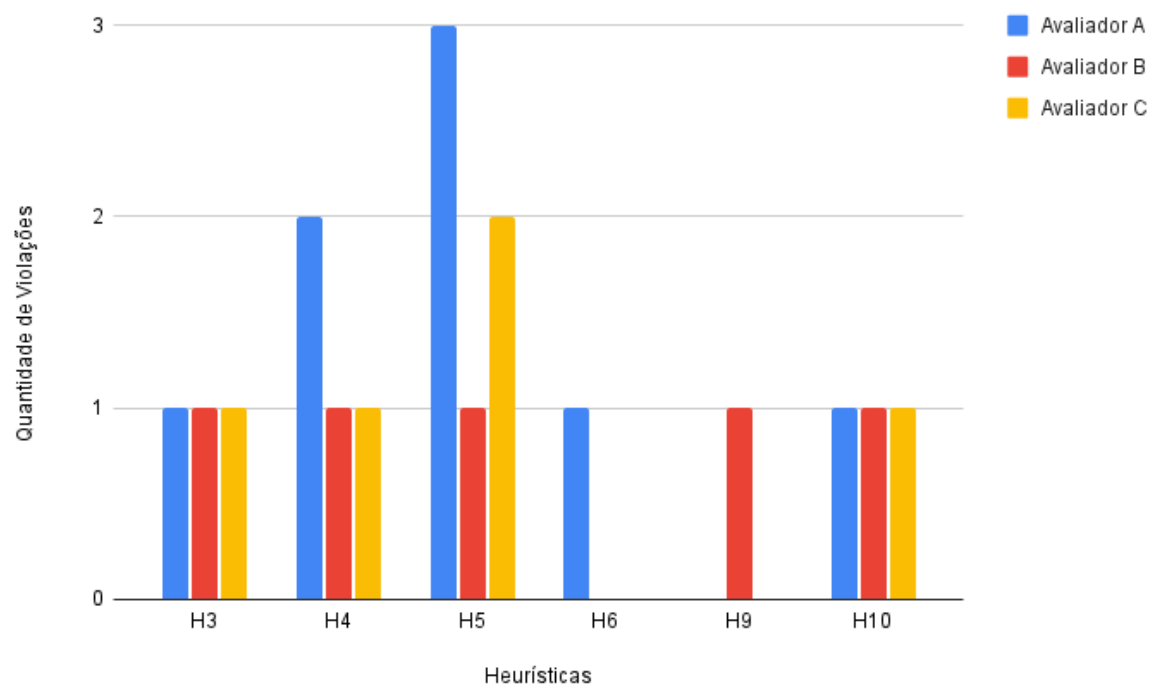


Figura 3.5: Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

3.3.2 Resultados para Localizar Pessoas em Situação de Rua

Nas tabelas 3.14, 3.15 e 3.16 são exibidas as violações e melhorias para o cenário Localizar Pessoas em Situação de Rua.

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Pequeno	Página do perfil do morador não possui atalho para Home	Criar um botão para levar até a Home do aplicativo.
2	H3	Pequeno	Perfil do morador não possui opção para retornar para lista de PSR encontradas no mapa. Botão MAPA não especifica se vai retornar para lista ou para o mapa "vazio"	Incluir opção "Voltar".
3	H5	Pequeno	Botões estão muito próximos na tela "Perfil Morador", o usuário pode cometer o desliz de acionar uma opção indesejada	Aumentar espaçamento entre botões.
4	H5	Grande	Opções de edição não deveriam aparecer na página do Morador assim que localizasse ele no mapa, dados da PSR podem ser modificados erroneamente	Separar as telas de visualizar e editar dados da PSR
5	H8	Pequeno	Ao selecionar a PSR no mapa, não é necessário que muitas informações pessoais sejam exibidas. As demais informações deveriam ser vistas apenas em "VER PERFIL COMPLETO"	Exibir apenas informações relevantes sobre a PSR na tela do mapa

Tabela 3.14: Dados do Avaliador A (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Pequeno	Não é possível retornar para tela do mapa com os usuários pesquisados em "Perfil Morador"	Incluir um botão voltar na tela "Perfil Morador"
2	H4	Pequeno	Página do "Perfil de Morador" não possuem cores padronizadas com restante do aplicativo	Usar mesmas cores em todas as telas
3	H5	Pequeno	Ícones de "Buscar Morador" e "Cadastrar Morador" são iguais, sendo que opções são diferentes.	Alterar ícones dos botões para informar precisamente o significado de cada funcionalidade
4	H6	Pequeno	Página Perfil de Morador não exibe todas as informações do morador	Colocar mais informações sobre o morador na página do seu perfil

Tabela 3.15: Dados do Avaliador B (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

ID	H	Sev	Problema	Melhoria
1	H3	Grande	Não é permitido voltar uma tela quando o mapa está sendo exibido	Acrescentar um botão de voltar
2	H5	Grande	Usuário acessa página da PSR e são exibidas opções de edição, oferecendo risco de alterar dados erroneamente	Criar uma página para visualizar os dados e outra para edição, deixar as funcionalidades separadas
3	H6	Pequeno	Não são exibidas todas as informações da PSR na página de perfil	Acrescentar mais informações na página para que não seja necessário se lembrar de dados importantes da PSR

Tabela 3.16: Dados do Avaliador C (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

A avaliação realizada para funcionalidade "Localizar Pessoa em Situação de Rua" permitiu identificar problemas relevantes de usabilidade, conforme é mostrado na figura 3.6.

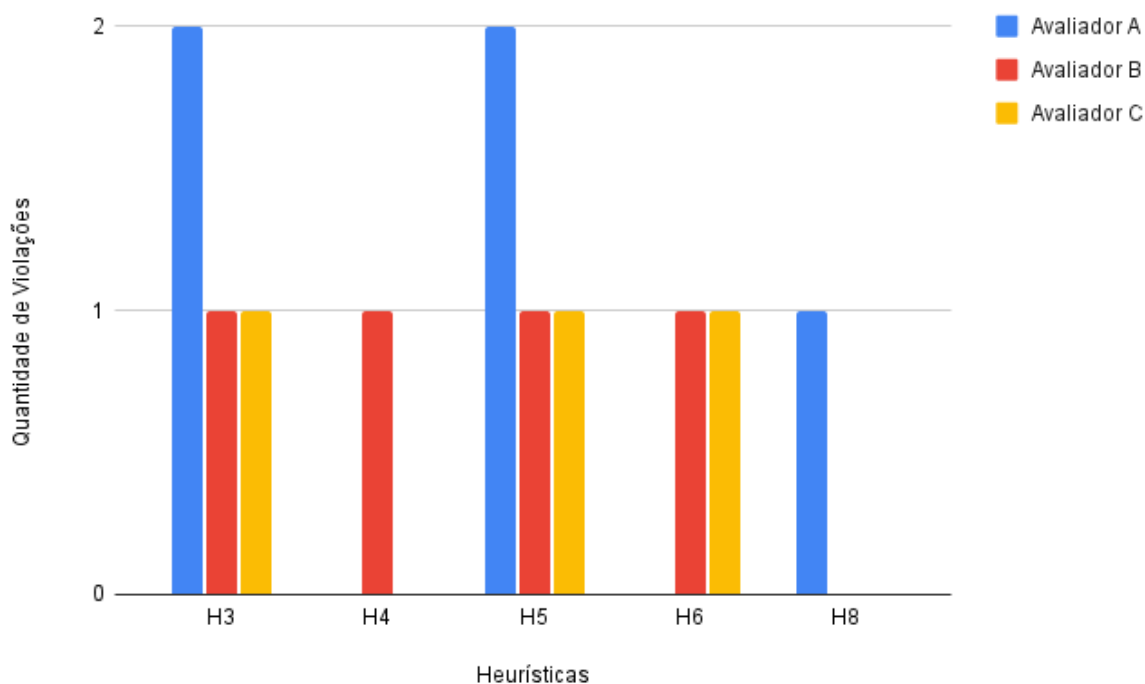


Figura 3.6: Quantidade de Violações Identificadas Por Avaliador (Severidades Pequenas e Grandes)

Fonte: Autor

4 Projeto de Interfaces do Aplicativo

Pró-Inclusão

Com base nas melhorias sugeridas na Avaliação Heurística, mostradas no capítulo 3, foram projetadas novas interfaces para as funcionalidades do aplicativo Pró-Inclusão, apresentado na seção 2.5. Para reprojetar o design, foram utilizados padrões de interface de aplicativos *mobile* combinados com algumas técnicas modernas ao realizar as melhorias, como técnicas de *flat design* (MORAN, 2017) para trazer mais familiaridade ao usuário.

Neste capítulo serão apresentados os diagramas Molic na seção 4.1 e as novas interfaces nas seções 4.2 e 4.3, juntamente com a explicação das melhorias realizadas para cada uma das heurísticas violadas. Todas as telas foram projetadas utilizando o *software* Figma, para que o protótipo seja apresentado em alta fidelidade.

4.1 Diagramas de Interação Molic para Cada Cenário

Nas subseções 4.1.1 e 4.1.2 são apresentados os diagramas Molic que representam a interação do usuário com o preposto do designer (sistema) como uma conversa, eles indicam como essa comunicação acontece até a conclusão do objetivo do usuário e como o sistema se recupera de rupturas de comunicação (como deslizos do usuário ou erros do próprio sistema), portanto são necessárias para projetar ou reprojetar interfaces centradas no usuário.

4.1.1 Diagrama Molic para Cadastrar PSR

Na figura 4.1 é mostrado o diagrama de interação Molic relacionado ao cenário "Cadastrar Pessoa em Situação de Rua". A realização deste cenário inclui diálogos usuário-sistema que guiam o usuário para cada cena, em que cada uma representa uma etapa do cadastro.

Para este cenário, o usuário enuncia que quer cadastrar uma PSR (acessa a opção "Cadastrar" no aplicativo) e ele é levado para cena "Dados Pessoais". O usuário interage

com cada signo informando os dados da PSR, se ele desejar prosseguir sem preencher todos os campos ou tiver informado um CPF já cadastrado, haverá uma ruptura na comunicação, impedindo-o de continuar. Com isso, haverá a recuperação de ruptura, em que o preposto do designer informará qual restrição foi violada. Em resposta a estas ações, o usuário é remetido para a cena "Dados Familiares", em que vai decidir se informará os dados de familiares da PSR, assim como na cena "Locais Frequentados" e "Foto". Ao ser remetido para cena "Consentimento", irá interagir com um dos signos e informar ao sistema qual tipo de consentimento irá escolher, podendo ser texto, áudio ou vídeo. Caso o usuário tente concluir o cadastro sem escolher um consentimento, o preposto do designer irá informar que pelo menos um tipo de consentimento deve ser escolhido, ao escolher, o usuário pode concluir o cadastro poderá ser concluído, denotado pela ação "u: concluir cadastro". O preposto do designer perguntará ao usuário se deseja visualizar o perfil cadastrado na cena "Cadastro Concluído", o usuário poderá optar por visualizar realizando a ação denotada por "u: sim", levando-o para cena "Perfil PSR", ou não visualizar, levando-o para fora do cadastro da PSR.

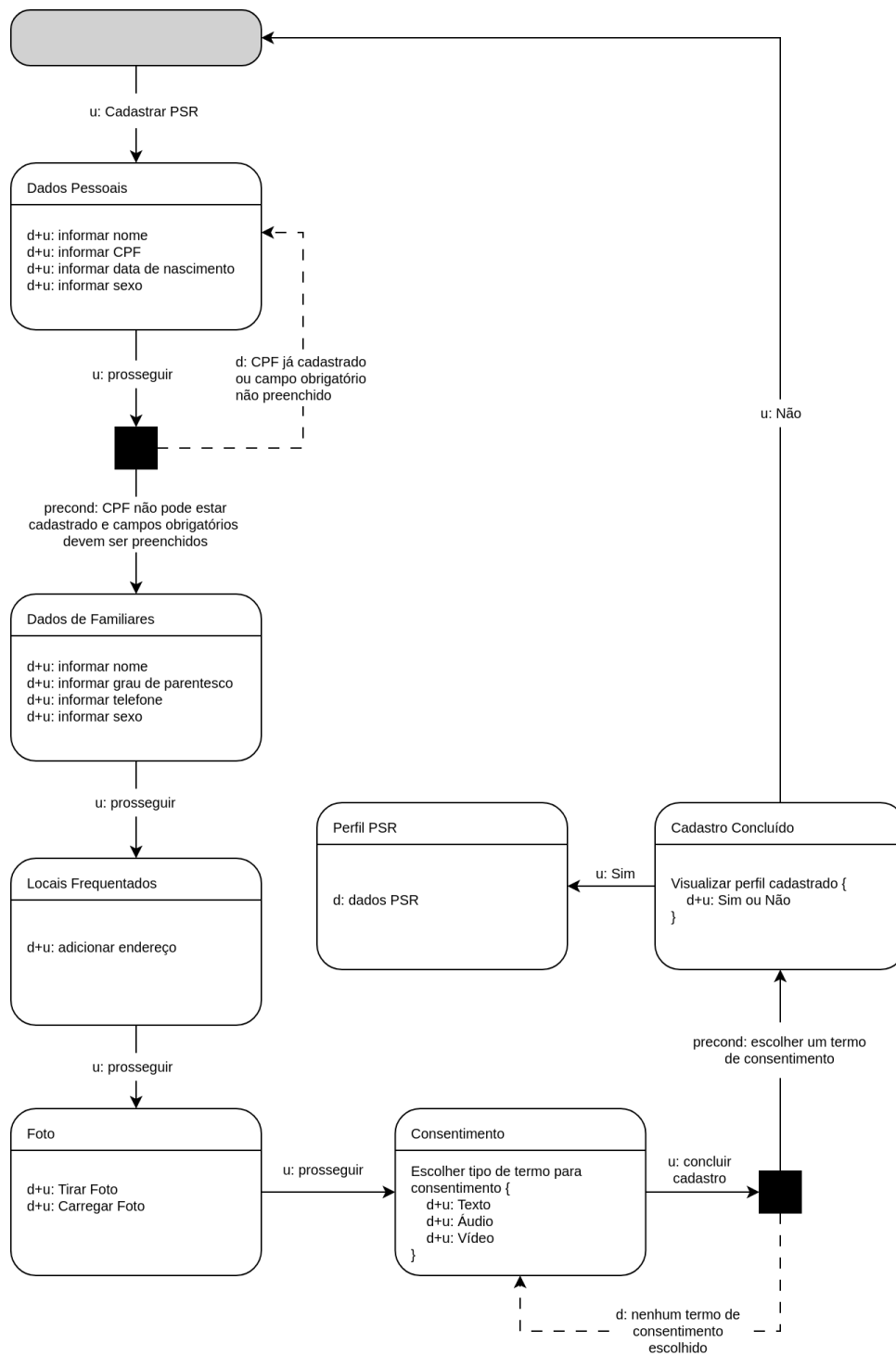


Figura 4.1: Diagrama MOLIC para o cenário Cadastrar PSR

Fonte: Autor

4.1.2 Diagrama Molic para Localizar PSR

Na figura 4.2 é mostrado o diagrama de interação Molic relacionado ao cenário "Localizar Pessoa em Situação de Rua". A realização deste cenário inclui diálogos usuário-sistema que guiam o usuário para cada cena, em que cada uma representa uma etapa do processo de localizar uma pessoa.

Primeiramente o usuário dirá ao sistema que deseja localizar alguém, denotado pelo rótulo "u: localizar". O preposto do designer perguntará ao usuário quem ele deseja encontrar, então o usuário irá interagir com o sistema informando o nome da PSR. Esta ação levará o usuário para cena "Perfil", em que o preposto do designer irá informar nome, idade e sexo da pessoa cadastrada. O usuário poderá interagir com o sistema informando que deseja visualizar informações mais detalhadas da PSR, denotado por "u: mais informações", que o levará para cena "Perfil", em que o preposto do designer informará mais dados. Se o usuário estiver acessando como administrador, poderá dizer ao preposto que deseja editar o perfil (denotado por "u: editar"), o sistema irá conferir se o usuário tem permissão necessária e o levará para cena "Editar Perfil". No entanto, se não for administrador, ocorrerá uma ruptura na comunicação, e o preposto informará que o usuário não possui permissão para editar, levando-o de volta para cena "Perfil". O usuário pode visualizar os locais frequentados pela PSR realizando a ação "u: locais frequentados", então o preposto vai verificar se existe algum endereço cadastrado. Existindo pelo menos um endereço, o usuário será levado para cena "Localizar", podendo escolher uma localização no mapa, se desejar, poderá ver mais detalhes da localização escolhendo ela no mapa, denotada por "u: escolher localização". Se nenhum endereço foi cadastrado para a PSR, ocorrerá uma ruptura na comunicação, em que o preposto do designer irá informar (denotado por "d: endereço não cadastrado") e ocorrerá a recuperação da ruptura, em que o usuário pode decidir se vai cadastrar novo endereço, na cena "Endereço Não Cadastrado" ou não. Se decidir que vai cadastrar, realizará a ação de cadastro "u: sim" que o levará para cena "Locais Frequentados" para adicionar um endereço, ou pode não cadastrar informando que não deseja (denotado por "u: não") e o preposto o levará de volta para a cena "Perfil".

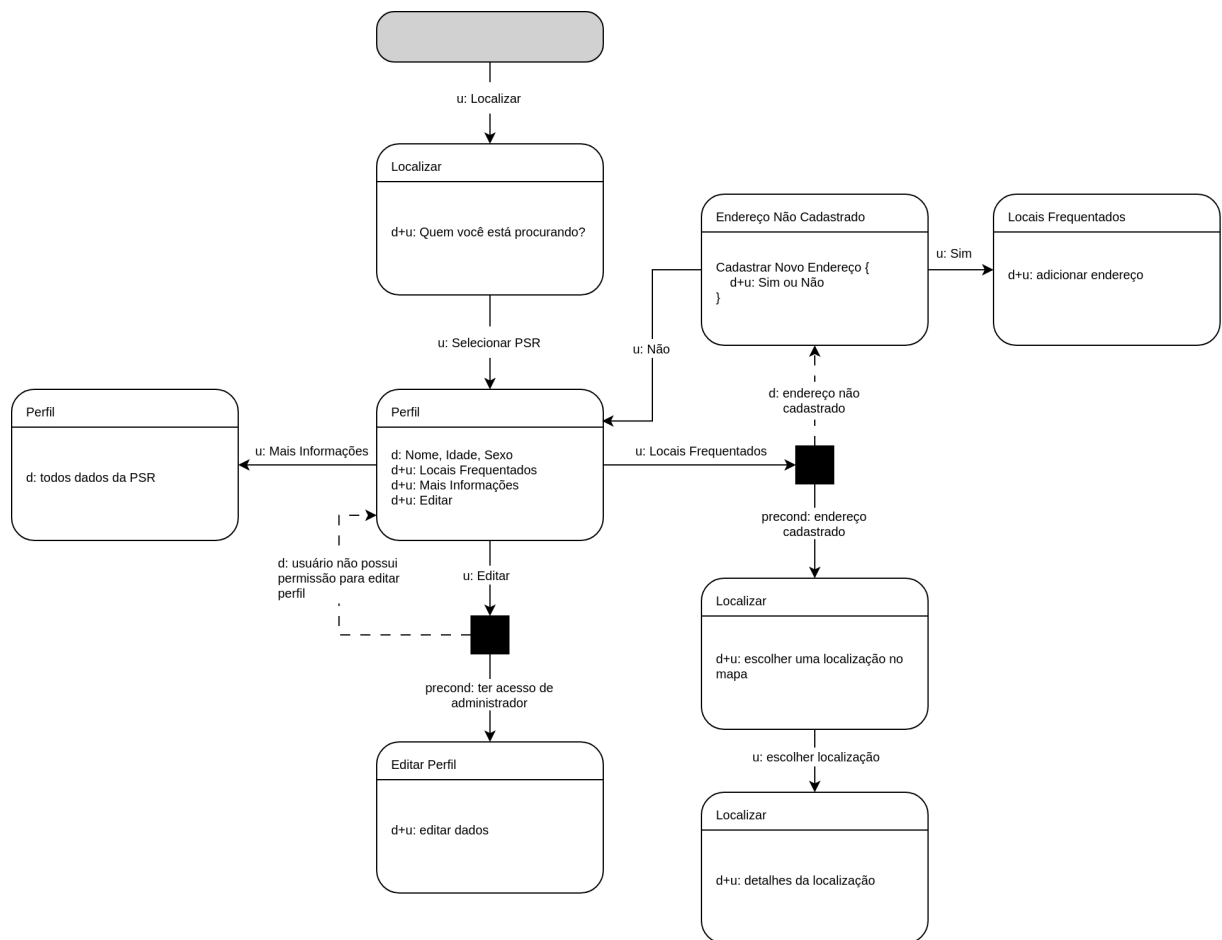


Figura 4.2: Diagrama MOLIC para o cenário Localizar PSR

Fonte: Autor

4.2 Novas Interfaces para Cadastrar Pessoas em Situação de Rua

Nesta seção são apresentadas as novas interfaces com as melhorias sugeridas na avaliação heurística. Na subseção 4.2.1 são explicadas as melhorias realizadas no projeto de interfaces, elas são baseadas nas sugestões coletadas na avaliação heurística, mencionadas no item 3.2.1. Na subseção 4.2.2 são exibidas as novas interfaces para o Cadastro da Pessoa em Situação de Rua.

4.2.1 Melhorias Para as Violações Encontradas em Cada Heurística

A seguir são exibidas as heurísticas violadas e quais melhorias foram realizadas no cenário Cadastrar Pessoas em Situação de Rua:

- Heurística 3 - Equilíbrio entre Controle e Liberdade do Usuário
 - Em qualquer etapa do processo de cadastro, o usuário tem a possibilidade de voltar etapas ou cancelar o cadastro acionando os botões de voltar no topo da tela ou acionando o "x" para fechar (exemplo na figura 4.6).
- Heurística 4 - Consistência e Padronização
 - Layout dos campos de texto, botões e textos foram padronizados em todas as telas, mantendo a consistência nas cores e tamanhos.
- Heurística 5 - Prevenção de Erros
 - Escolhidos ícones diferentes para cada funcionalidade, como nas figuras 4.8 e 4.9, pois cada ícone é um signo que fornece uma informação a mais para o usuário sobre a funcionalidade.
 - Aumentado o espaçamento entre botões e campos de texto para que o usuário não se engane ao selecioná-los
 - Aplicativo exibe quais são os campos obrigatórios para que o usuário possa tenha ciência do que é preciso fazer para avançar até a próxima etapa

- Botões "Próximo" (todas as telas) e "Concluir" (figura 4.9a) ficam inativos caso o usuário não preencha os campos obrigatórios ou preencha-os incorretamente, dessa forma o *feedback* do sistema é exibido dentro do contexto (etapa) que o usuário está
- Campos previnem que dados sejam inseridos incorretamente, como no campo "Data de Nascimento" (figura 4.3), em que o usuário pode selecionar uma data, sem se preocupar com o tipo de caractere inserido, ou no campo "Sexo" (figura 4.3) e "Consentimento" (figura 4.9), que o sistema oferece opções para que o usuário apenas escolha
- Heurística 6 - Reconhecimento ao Invés de Memorização
 - Ao escolher o tipo de consentimento de texto (figura 4.9), foi disponibilizado um espaço para que o nome do usuário que está cadastrando e nome da PSR sejam exibidos
 - Campos no estilo "*dropdown*" exibem todas as opções para que os usuários reconheçam as opções ao invés de se lembrarem
- Heurística 8 - Design Estético e Minimalista
 - Subtítulos das páginas foram excluídos para deixar apenas as informações relevantes da etapa
- Heurística 9 - Ajudar os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e se Recuperarem de Erros
 - Nos campos de texto são exibidos mensagens de erro quando usuário não preencheu corretamente ou não preencheu campo obrigatório (figura 4.4)
- Heurística 10 - Ajuda e Documentação
 - Incluído botão de ajuda (figura 4.9) na etapa de consentimento para fornecer informações sobre os termos de responsabilidade que o usuário está submetido

- Nos campos de texto, aplicativo fornece ajuda dentro do contexto, informando como os campos devem ser preenchidos, por exemplo no campo "CPF" (figura 4.3b)

4.2.2 Telas do Protótipo de Cadastrar Pessoas em Situação de Rua

A seguir, são exibidas as novas telas reprojetadas a partir das melhorias propostas, explicadas na subseção 4.2.1

←

Dados Pessoais

×

1

2

3

4

5

Nome *

CPF *

Data De Nascimento *

Sexo *

▼

Próximo

←

Dados Pessoais

×

1

2

3

4

5

Nome *

Ex: João Gomes

CPF *

Data De Nascimento *

Sexo *

▼

Próximo

(a)

(b)

←

Dados Pessoais

×

1

2

3

4

5

Nome *

Frederico Oliveira

Ex: João Gomes

CPF *

Data De Nascimento *

Sexo *

▼

Próximo

←

Dados Pessoais

×

1

2

3

4

5

Nome *

Frederico Oliveira

Ex: João Gomes

CPF *

xxx.xxx.xxx-xx

Data De Nascimento *

Sexo *

▼

Próximo

(c)

(d)

Figura 4.3: Primeiro passo do cadastro da PSR

Fonte: Autor

The figure displays two mobile application screens, labeled (a) and (b), both titled "Dados Pessoais" (Personal Data). Each screen features a progress indicator at the top with five steps, where step 1 is highlighted. The form contains the following fields:

- Nome *** (Name): A text input field containing "Frederico Oliveira". Below it is a hint "Ex: João Gomes".
- CPF *** (CPF): A text input field. In screen (a), it contains "123.456.786-jK" and is highlighted with a red border and a red exclamation mark icon. Below it is the error message "Digite Apenas Números" (Enter only numbers). In screen (b), the field is empty and highlighted with a red border and a red exclamation mark icon, with the error message "Campo Obrigatório" (Required field).
- Data De Nascimento *** (Date of Birth): A date picker field containing "12/05/1995".
- Sexo *** (Sex): A dropdown menu.

At the bottom of each screen is a large grey button labeled "Próximo" (Next).

(a)

(b)

Figura 4.4: Primeiro passo do cadastro da PSR exibindo erro imediatamente no contexto do campo de texto

Fonte: Autor

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface for registering people. Both screens have a purple header with a back arrow, the title "Dados Pessoais", and a close icon (X). Below the header is a progress indicator with five circles numbered 1 to 5; circle 1 is highlighted in purple. The form contains the following fields:

- Nome ***: A text input field containing "Frederico Oliveira". Below it is a hint "Ex: João Gomes".
- CPF ***: A text input field containing "123.456.786-15". Below it is a hint "xxx.xxx.xxx-xx".
- Data De Nascimento ***: A date picker field showing "12/05/1995" with a calendar icon.
- Sexo ***: A dropdown menu. In screenshot (a), the menu is open, showing options: "Masculino" (highlighted in purple), "Feminino", and "Não Declarado". In screenshot (b), the menu is closed, showing "Masculino" with a downward arrow.

At the bottom of the screen, there is a large purple button labeled "Próximo". In screenshot (a), the button is not visible, while in screenshot (b), it is prominently displayed at the bottom.

(a) (b)

Figura 4.5: Terminando de preencher campos, botão "Próximo" é ativado para seguir com cadastro

Fonte: Autor

Two mobile app screens showing the 'Dados De Familiares' form. Both screens have a purple header with a back arrow, the title 'Dados De Familiares', and a close icon. A progress indicator at the top shows five steps, with step 2 highlighted.

Screen (a) displays the following fields:

- Nome
- Grau de Parentesco
- Telefone
- Masculino

Screen (b) displays the following fields:

- Nome
- Grau de Parentesco (dropdown menu with options: Pai ou mãe, Irmã(o), Outro)
- Masculino

Both screens have a purple footer with the text 'Próximo'.

(a)

(b)

Figura 4.6: Passo 2 com campos opcionais

Fonte: Autor

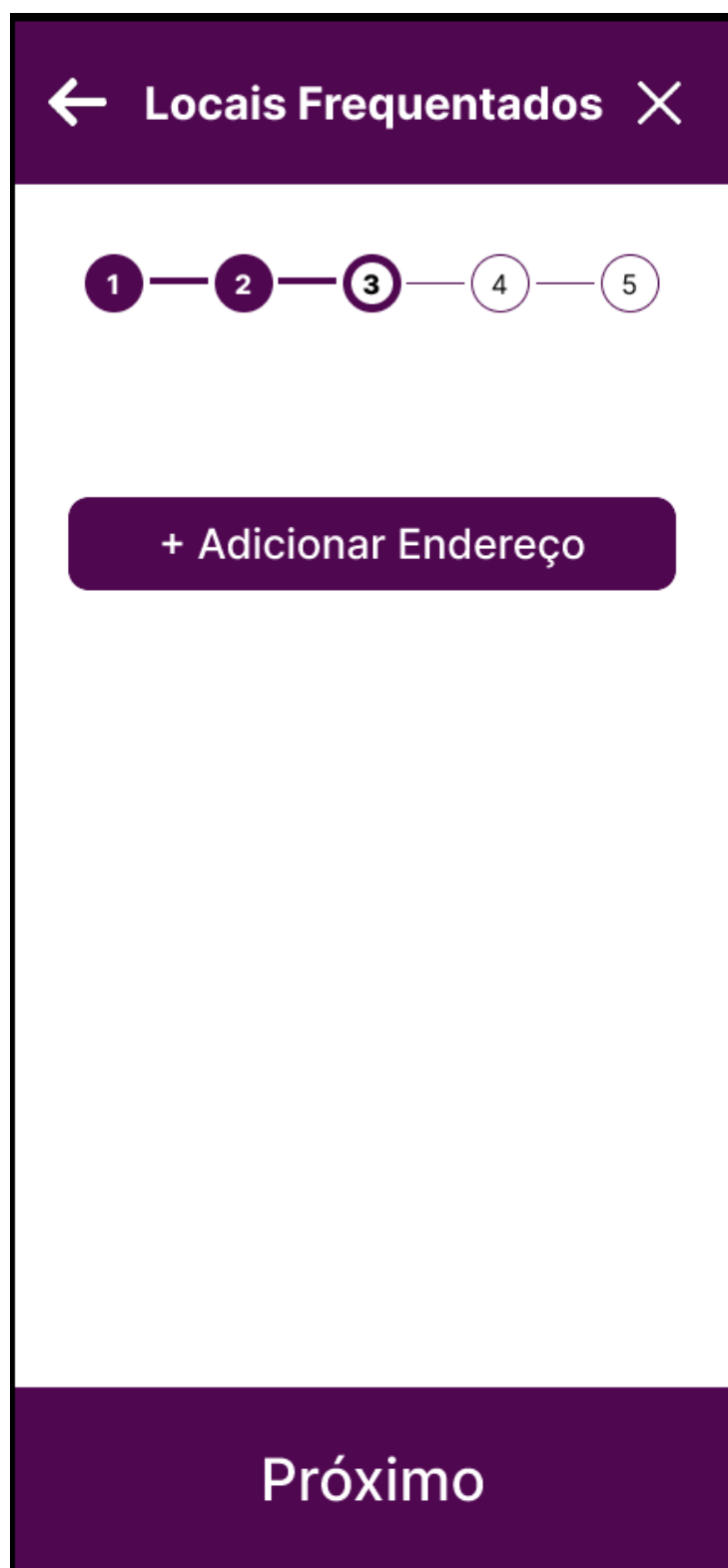


Figura 4.7: Passo 3 para cadastrar endereços que PSR geralmente frequenta (opcional)

Fonte: Autor



Figura 4.8: Passo 4 para tirar ou carregar foto da PSR (opcional)

Fonte: Autor

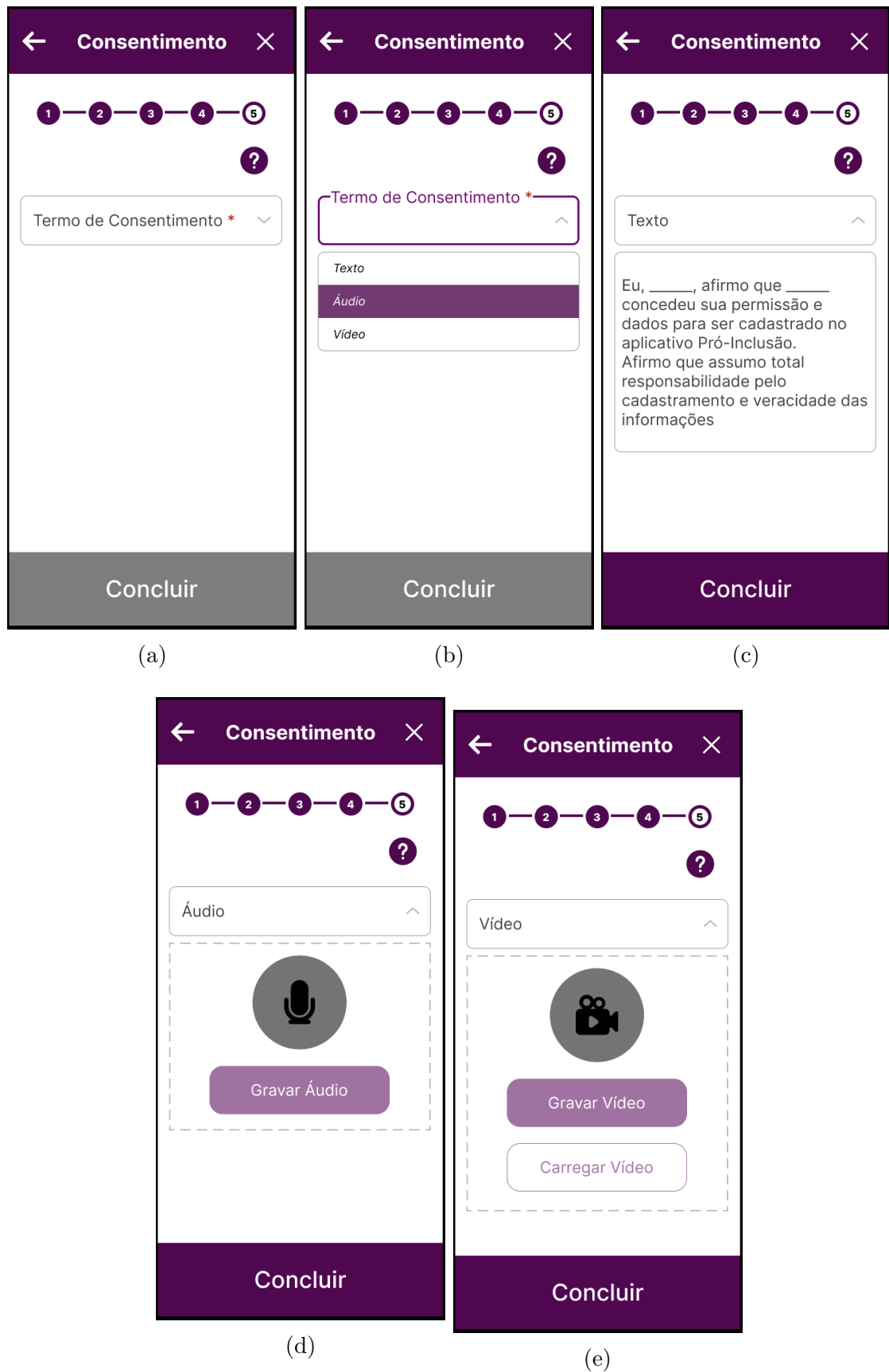
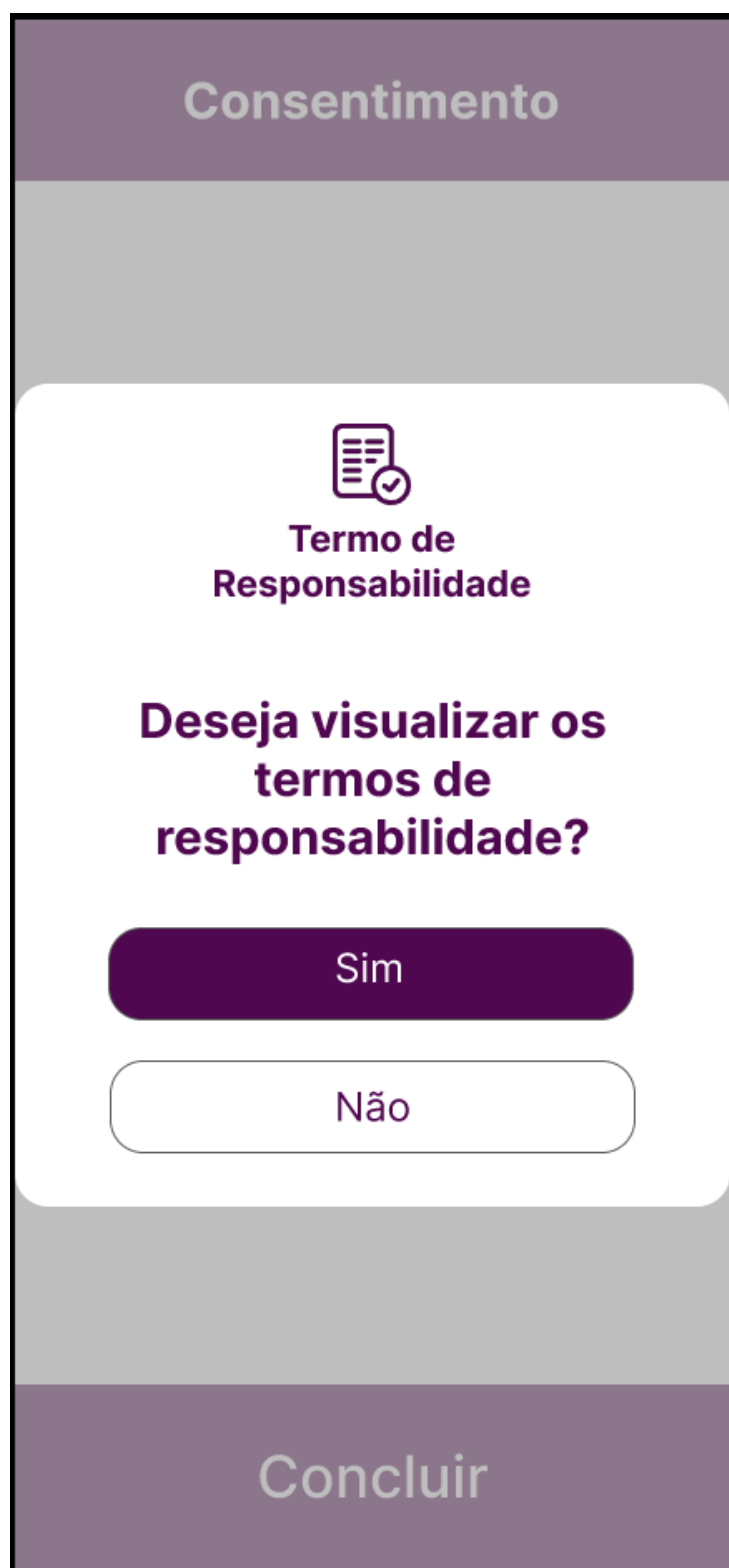


Figura 4.9: Passo 5, quando usuário escolhe uma forma de fornecer seu consentimento

Fonte: Autor



The image shows a mobile application interface for a social registration system. At the top, a purple header bar contains the word "Consentimento" in white. Below this is a light gray bar. The main content area is a white rounded rectangle with a purple icon of a document and a checkmark. Below the icon, the text "Termo de Responsabilidade" is displayed in bold purple. This is followed by the question "Deseja visualizar os termos de responsabilidade?" in bold purple. There are two buttons: a solid purple button labeled "Sim" and a white button with a purple border labeled "Não". Below the buttons is another light gray bar. At the bottom, a purple footer bar contains the word "Concluir" in white.

Consentimento



Termo de Responsabilidade

Deseja visualizar os termos de responsabilidade?

Sim

Não

Concluir

Figura 4.10: Passo 5 com ajuda em contexto

Fonte: Autor

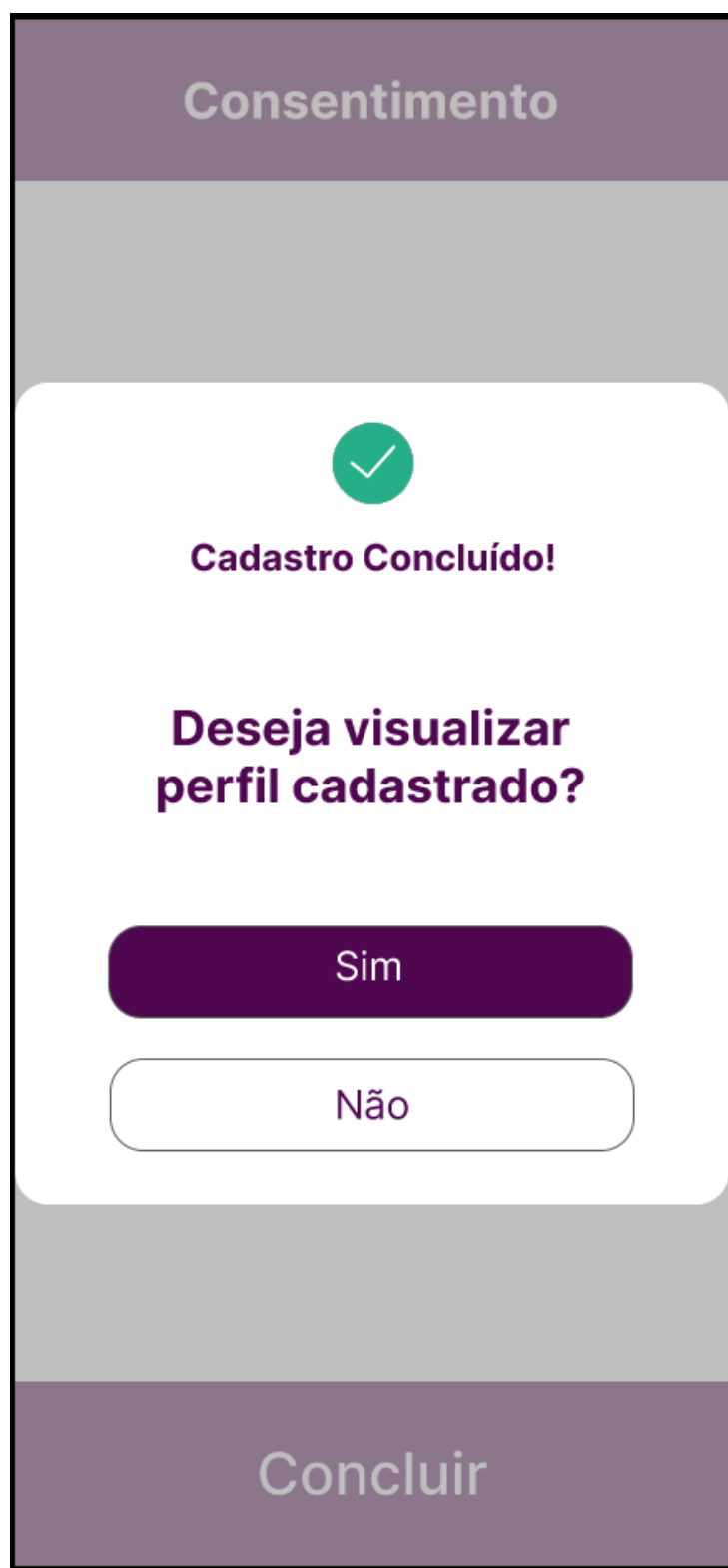


Figura 4.11: Sistema informando que cadastro foi concluído

Fonte: Autor

4.3 Novas Interfaces para Localizar Pessoas em Situação de Rua

Nesta seção são apresentadas as novas interfaces com as melhorias sugeridas na avaliação heurística. Na subseção 4.3.1 são explicadas as melhorias realizadas no projeto de interfaces, elas são baseadas nas sugestões coletadas na avaliação heurística, mencionadas no item 3.2.2. Na subseção 4.3.2 são exibidas as novas interfaces para o cenário Localizar Pessoas em Situação de Rua.

4.3.1 Melhorias Para as Violações Encontradas em Cada Heurística

A seguir são exibidas as heurísticas violadas e quais melhorias foram realizadas no cenário Localizar Pessoas em Situação de Rua:

- Heurística 3 - Equilíbrio entre Controle e Liberdade do Usuário
 - É possível cancelar a tarefa a qualquer momento, levando o usuário para tela inicial
 - Em qualquer etapa, é possível retornar para tela anterior
- Heurística 4 - Consistência e Padronização
 - Telas mantêm consistência nos textos, cores e tamanho de botões
- Heurística 5 - Prevenção de Erros
 - Espaçamento de botões e campos foram aumentados para melhorar legibilidade e evitar erros
 - Opção para editar dados da PSR foi evidenciada na tela e página de edição foi separada da tela principal para evitar que o usuário edite os dados da PSR acidentalmente (figura 4.13)
- Heurística 6 - Reconhecimento ao Invés de Memorização

- São exibidas as informações mais importantes da PSR em uma única página, se for preciso ter acesso a informações mais detalhadas, basta clicar em "Mais Informações" (figura 4.13). Desta forma, não é necessário que o usuário memorize informações da PSR, nem que elas sejam "perdidas" de uma tela para outra.
- Heurística 8 - Design Estético e Minimalista
 - Informações mais importantes são exibidas em apenas uma tela do aplicativo. Conhecido como progressão parcial, informações mais importantes aparecem primeiro e outras menos importantes ou complexas ficam ocultas para serem acessadas posteriormente, nesse caso clicando em "Mais Informações" (figura 4.13)
- Heurística 10 - Ajuda e Documentação
 - Botões possuem legendas autoexplicativas ou possuem ícones que expressem seu significado para o usuário (figura 4.13).

4.3.2 Telas do Protótipo de Localizar Pessoas em Situação de Rua

A seguir, são exibidas as novas telas reprojctadas a partir das melhorias propostas, explicadas na subseção 4.3.1:

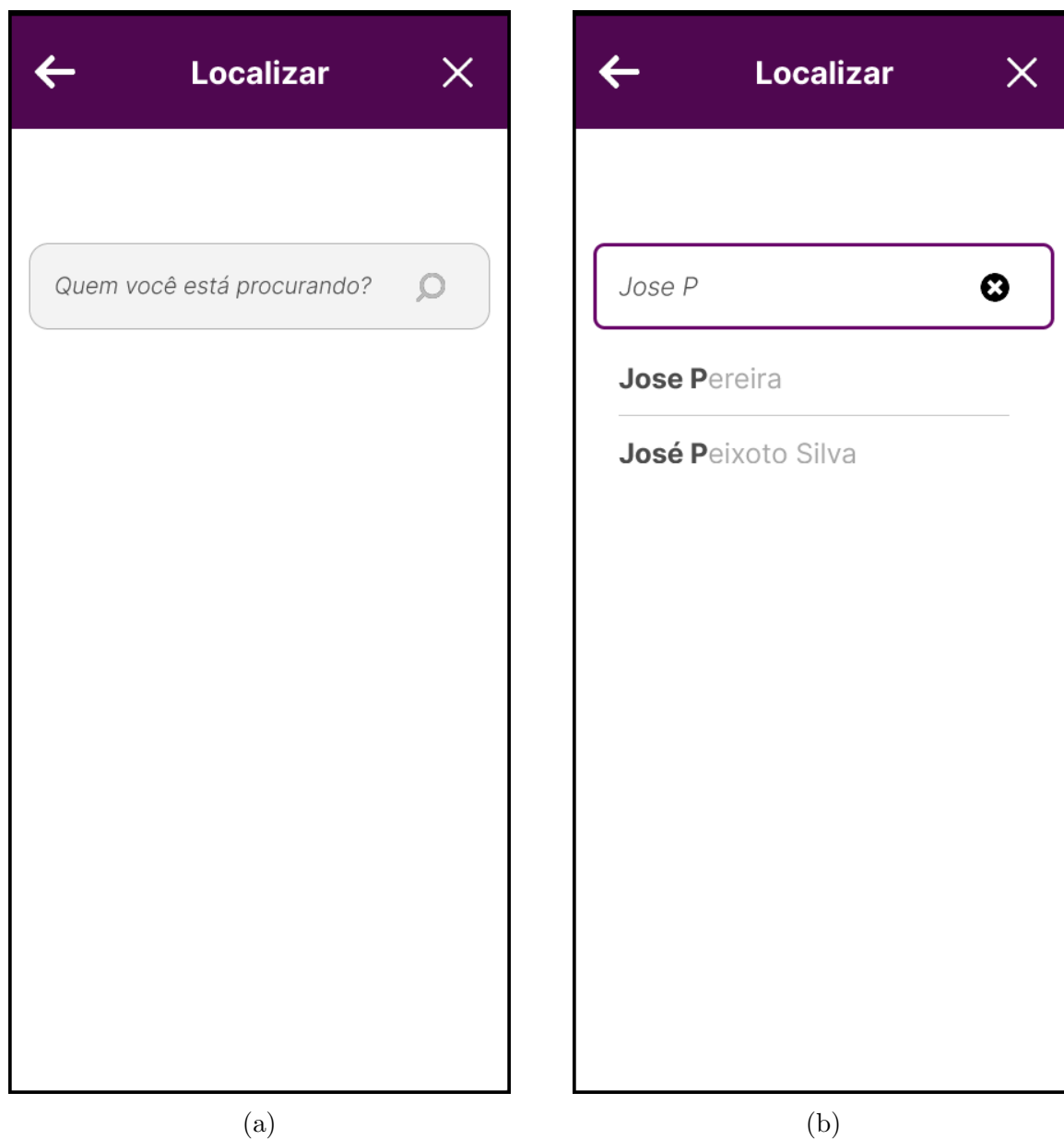
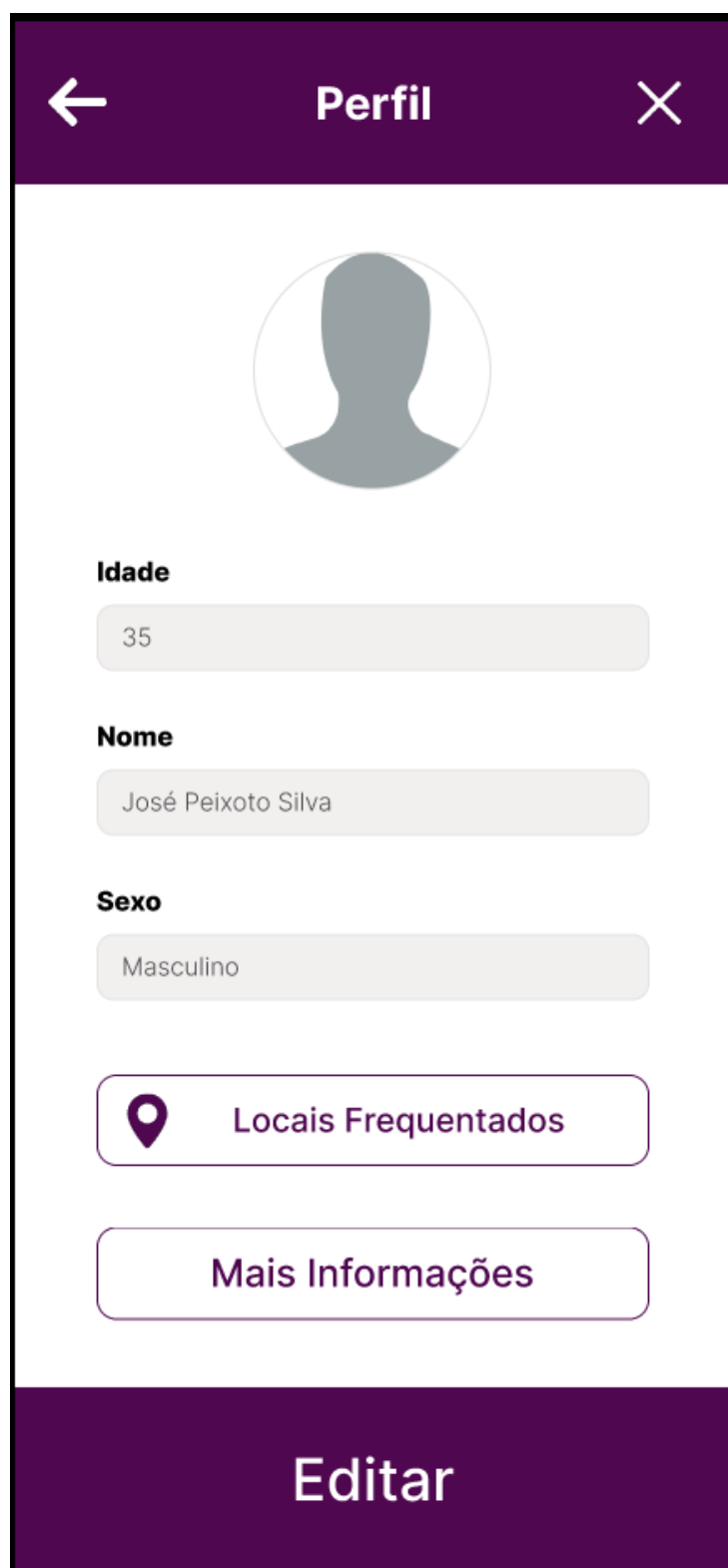


Figura 4.12: Busca pela PSR

Fonte: Autor



The image shows a mobile application interface for a profile page. At the top, there is a dark purple header bar with a white back arrow on the left, the word "Perfil" in the center, and a white close 'X' icon on the right. Below the header, there is a large circular placeholder for a profile picture, showing a grey silhouette. Underneath the picture, there are three form fields, each with a label and a rounded rectangular input area: "Idade" with the value "35", "Nome" with the value "José Peixoto Silva", and "Sexo" with the value "Masculino". Below these fields, there are two buttons with rounded corners and a purple outline. The first button features a purple location pin icon and the text "Locais Frequentados". The second button contains the text "Mais Informações". At the bottom of the screen, there is a solid dark purple bar with the word "Editar" in white text.

← Perfil ×



Idade

35

Nome

José Peixoto Silva

Sexo

Masculino

 Locais Frequentados

Mais Informações

Editar

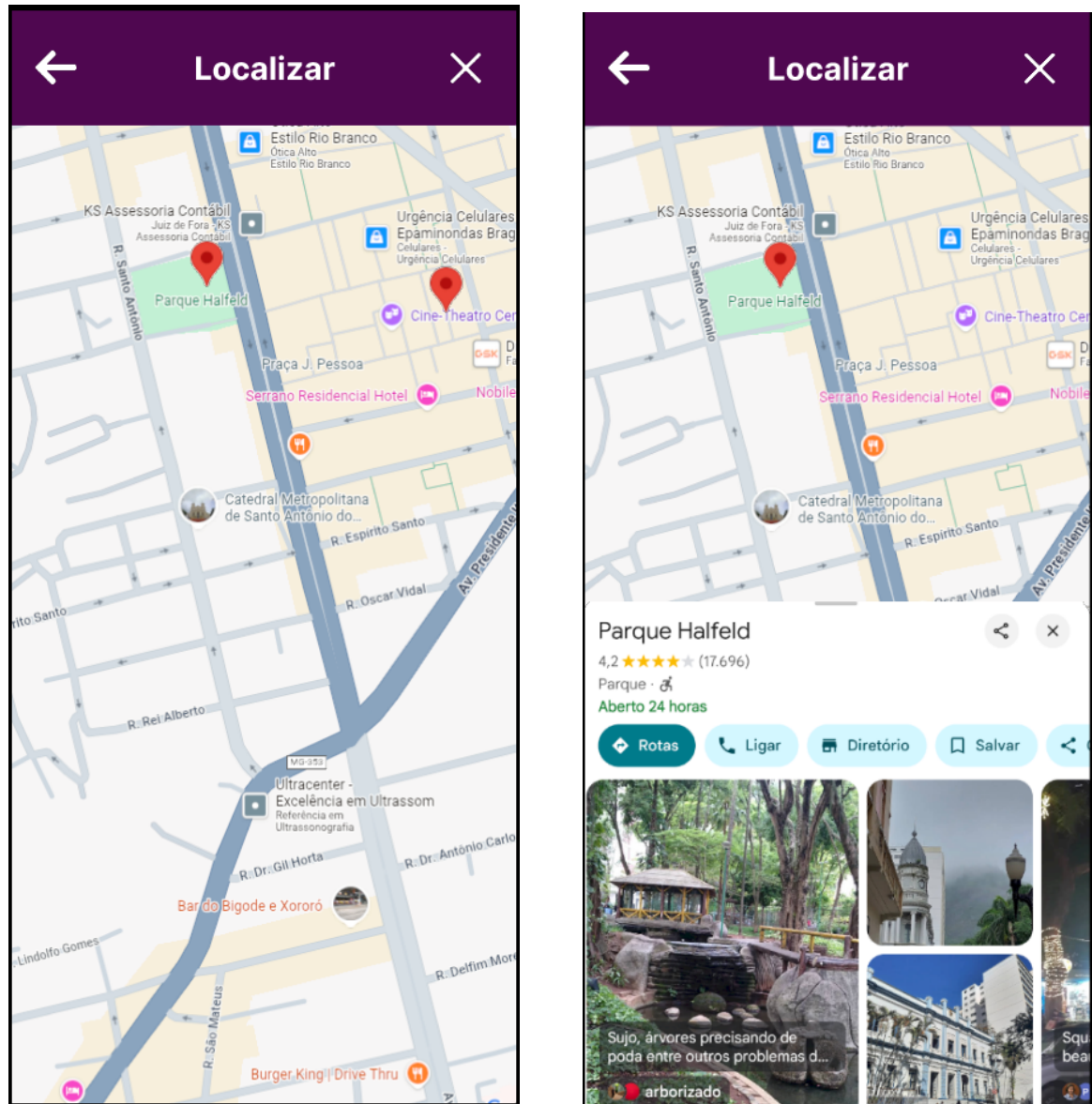
Figura 4.13: Perfil da PSR

Fonte: Autor



Figura 4.14: Ao clicar em "Locais Mais Frequentados", alerta é exibido se nenhuma localização tiver sido cadastrada

Fonte: Autor



(a) Localizações Cadastradas no Perfil da PSR

(b) Localização Seleccionada no Mapa

Figura 4.15: Tela exibida se pelo menos um endereço foi cadastrado

Fonte: Autor

5 Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste trabalho foi apresentado o projeto de apoio à assistência de pessoas em situação de rua através do aplicativo *mobile* Pró-Inclusão, foi mostrado o quanto é imprescindível resolver problemas de usabilidade para melhorar a aceitação do aplicativo pelos Usuários. A Avaliação Heurística do design revelou problemas que podem atrapalhar a interação do usuário, e a partir desses problemas, os avaliadores receberam *feedbacks* valiosos para reprojeter as interfaces contidas nos cenários Localizar Pessoas em Situação de rua e Cadastrar Pessoas em Situação de Rua.

No entanto houveram limitações neste trabalho, como o fato de não ser possível realizar testes de usabilidade com o usuário final, avaliar o aplicativo usando telas estáticas e a avaliação ter sido conduzida por apenas três avaliadores, quantidade mínima recomendada para uma Avaliação Heurística. Utilizar a quantidade mínima de avaliadores limita as sugestões e possibilidades de melhoria que um grupo maior e heterogêneo poderia oferecer, cada avaliador com suas experiências poderia sugerir melhorias ou enxergar violações que um grupo menor teria maior dificuldade.

Como sugestão para futuras pesquisas, considera-se a possibilidade de ampliar a participação de mais profissionais da área e de um grupo de desenvolvedores para realizar a implementação das novas interfaces no aplicativo, dessa forma será possível realizar testes de usabilidade interativos com usuários reais que tenham diferentes idades e níveis de conhecimento tecnológico, e dessa forma forneçam evidências empíricas e com maior exatidão, visando analisar de forma detalhada a usabilidade e a experiência do usuário.

Bibliografia

- ALI, W. et al. Mobile application usability evaluation: A study based on demography. *IEEE Access*, v. 10, p. 1–1, 01 2022.
- ALMEIDA, A. S. A contribuição da extensão universitária para o desenvolvimento de tecnologias sociais. 2010.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. In: *Interação Humano-Computador*. [S.l.]: Elsevier, 2017. (Série SBC, Sociedade Brasileira de Computação, v. 1).
- CAVALCANTI et al. Evaluation of the usability of a mobile application in early detection of pediatric cancer. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Enfermagem, 2021.
- ESTADÃO. *IBGE revela que Brasil tem 163,8 milhões de pessoas com aparelho de telefone celular*. 2024. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2024/08/16/ibge-revela-que-brasil-tem-1638-milhoes-de-pessoas-com-aparelho-de-telefone-celular.htm>. Acesso em: 01 de ago. de 2025.
- FEDERAL, M. P. *O que é a LGPD?* 2021. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/servicos/lgpd/o-que-e-a-lgpd>. Acesso em: 01 de ago. de 2024.
- GARRIDO, F.; RÊGO, B.; MATOS, E. Design de interação integrado ao design instrucional: a modelagem de um ambiente de mooc por meio da molic. In: *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 598–608.
- GORDON, K.; MORAN, K. 2023. Disponível em: <https://media.nngroup.com/media/articles/attachments/Heuristic.Evaluation.Workbook-.Nielsen.Norman.Group.pdf>.
- GQS. *MATcH, Checklist para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos para Celulares Touchscreen*. 2017. Disponível em: <http://match.inf.ufsc.br:90>.
- IXDF, I. D. F. *What is Neumorphism?* 2021. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/neumorphism>. Acesso em: 13 de mai. de 2025.
- MARQUES, A. D. B. et al. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. 4, p. e20180862, 2020. ISSN 0034-7167.
- MORAN, K. *Flat-Design Best Practices*. 2017. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/flat-design-best-practices/>. Acesso em: 01 de ago. de 2025.
- MP, C. N. do. *Acessibilidade*. 2015. Disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/acessibilidade>. Acesso em: 10 de out. de 2023.
- NASCIMENTO, C. M.; CREDIDIO, R. *Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital*. 2023. Disponível em: <https://ceweb.br/projetos/bruk/guia-html/>. Acesso em: 04 de mai. de 2025.

- NETFLIX. *A User Guide to Netflix's New TV Experience*. 2025. Disponível em: <https://www.netflix.com/tudum/articles/netflix-new-homepage-layout-user-guide>.
- NIELSEN, J. In: *Usability Engineering*. São Francisco: Morgan Kaufmann, 1993. v. 1.
- NIELSEN, J. Heuristic evaluation. In: _____. *Usability Inspection Methods*. USA: John Wiley & Sons, Inc., 1994. p. 25–62. ISBN 0471018775.
- NIELSEN, J. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. 2024. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: *CHI '90: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY: ACM Press, 1990. p. 249–256.
- OLIVEIRA Ágabo D.; AL et. *Censo e Diagnóstico da população adulta em situação de rua em Juiz de Fora*. 2023. Disponível em: https://www.pjf.mg.gov.br/noticias/anexo/censo_pop.pdf. Acesso em: 22 de set. de 2023.
- PAULA, M. G. D. *Projeto da interação humano-computador baseado em modelos fundamentados na engenharia semiótica: construção de um modelo de interação*. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — PUC-Rio, Departamento de Informática, Rio de Janeiro, Brasil, 2003.
- SILVA, R. *A ISO/IEC 25010 e Sua Importância Para A Qualidade De Software*. 2023. Disponível em: <https://blog.onedaytesting.com.br/iso-iec-25010/>. Acesso em: 02 de ago. de 2024.
- SOUZA, R. P. et al. *Avaliação Conjunta de Facilidade de Uso em Aplicativos Móveis para Apoio à Participação em Eventos*. 9 p. Monografia — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2018.
- THALMANN ALESSANDRA S SOUZA, K. O. M. How does chunking help working memory? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, p. 37–55, 2019.
- TÉCNICAS, A. B. de N. *NBR ISO/IEC 9126-1*. 2003.
- UFJF. *Projeto reúne pesquisadores em ações direcionadas à população em situação de rua*. 2021. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2021/06/28/projeto-reune-pesquisadores-em-aco-es-direcionadas-a-populacao-em-situacao-de-rua/>. Acesso em: 13 de jun. de 2025.
- WANGENHEIM, C. G. von et al. Sure : uma proposta de questionário e escala para avaliar a usabilidade de aplicações para smartphones pós-teste de usabilidade. In: . 6ta. Conferencia Latinoamericana de Diseño de Interacción: [s.n.], 2014. p. 19–22.
- ZHONG, R.; MCDONALD, D. W.; HSIEH, G. *Synthetic Heuristic Evaluation: A Comparison between AI- and Human-Powered Usability Evaluation*. 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2507.02306>.