



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Faculdade de Tecnologia - Curso de Design

**LINICO! – APLICATIVO
MOBILE DE
DESCARTE DE
ELETRÔNICO**

**Karol Cristina
Monteiro Britto**

Trabalho de Conclusão
de Curso

MANAUS, JUNHO DE 2023

KAROL CRISTINA MONTEIRO BRITTO

LINICO! – APLICATIVO MOBILE DE DESCARTE DE ELETRÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Amazonas como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Design.

Orientadora: **Agatha Araújo Trindade, Msc.**

MANAUS, JUNHO DE 2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B862l Britto, Karol Cristina Monteiro
Linico! - Aplicativo mobile de descarte de eletrônico / Karol
Cristina Monteiro Britto . 2023
145 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Agatha Araújo Trindade
TCC de Graduação (Design) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Eletrônicos. 2. Descarte. 3. Design digital. 4. Experiência do
usuário. 5. Ecodesign. I. Trindade, Agatha Araújo. II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

KAROL CRISTINA MONTEIRO BRITTO

LINICO! – APLICATIVO MOBILE DE DESCARTE DE ELETRÔNICO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como adequado para a obtenção do título de Bacharel em Design pela Universidade Federal do Amazonas.

Profa. Agatha Araújo Trindade, Msc.
Professora do Curso

BANCA EXAMINADORA.



Profa. Msc. Agatha Araújo Trindade
Presidente/Orientadora



Prof. Msc. Tiago Kimura Bentes
Membro



Profa. Dra. Sheila Cordeiro Mota
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família que é a minha base de tudo, amo vocês com toda a minha essência. Dedico também, a cada um dos meus amigos que me incentivaram em todos os momentos que precisei. E principalmente a mim, que mesmo querendo desistir em várias ocasiões, continuei, mesmo não estando nem tão firme e nem tão forte.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, a minha mãe, Sônia, ao meu pai Ricardo e o meu irmão Bruno que sempre me deram todo apoio moral, carinho, forças e recursos para que eu pudesse alcançar cada objetivo que tive na vida e mais essa etapa agora.

Sou grata também a cada um dos meus amigos, pelo suporte, incentivo, risadas, fofocas e conselhos. Em especial aos meus amigos que cresceram comigo, Rariel e Jad que sempre foram meus pontos de apoio, as minhas amigas Caroline, Dafne, Yanka e Façanha que estão ao meu lado desde o início da faculdade, me dando assistência, palavras de conforto e não me deixando surtar só ao longo dos períodos, e aos amigos que o Design me deu Daniela, Maria Eduarda e Luiz agradeço pela existência de vocês na minha vida e por tornar ela mais feliz e leve.

Aos técnicos e professores do curso de design da UFAM, que me ensinaram e me guiaram nessa jornada em tornar uma designer, em especial ao professor Tiago Kimura que abriu as portas do mundo de UX Design e me ensinou cada parte com paciência e dedicação.

Por fim, agradeço a cada um que me inspiraram, apoiaram, incentivaram e acreditaram em mim, sou eternamente grata, obrigada do fundo meu coração.

RESUMO

O descarte de resíduos eletrônicos é um dos problemas que mais crescem de forma preocupante nos dias atuais afetando todos os países do mundo. O Brasil está entre os primeiros do ranking de produção de lixo eletrônico, contudo, o país registrou um crescimento na quantidade de resíduos eletrônicos coletados desde a vigência da política nacional de resíduos sólidos criada em 2010, fazendo com que o ocorresse um aumento de locais específicos – conhecidos como pontos de entrega voluntária (PEV's) - para realização da entrega voluntária pela população desses itens. Porém, a quantidade disponibilizada de pontos de entrega voluntária (PEV's) para realização da entrega em Manaus/AM não é adequada para atender a demanda. Além disso, a falta de uma maior divulgação desses lugares pelos órgãos públicos e privados, faz com que a população não tome o devido conhecimento de como e onde realizar o descarte de resíduos eletrônicos de maneira correta. Sendo assim, o presente trabalho tem como intuito fazer uso do design digital, user experience e user interface para o desenvolvimento de um aplicativo para facilitar o acesso a pontos de entrega de eletrônicos para descarte, venda ou doação e coleta dos itens, além de informar a população sobre os perigos do descarte incorreto e incentivar os moradores da cidade com programa de benefícios. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a ferramenta *Double Diamond* da metodologia do *Design Thinking*, associado a análise de similares, matriz CSD, *briefing*, requisitos e parâmetros, *user flow* e *sitemap*, desenvolvimento dos wireframes de baixa fidelidade e testes de usabilidade. Ao final, foi elaborado um protótipo de alta fidelidade para o aplicativo proposto, demonstrando os fluxos das principais funcionalidades, acompanhado do guia de estilo com as diretrizes de design da interface.

Palavras-chave: Eletrônicos, Descarte, Design digital, Experiência do usuário, *Ecodesign*.

ABSTRACT

The disposal of electronic waste is one of the most worryingly growing problems today, affecting all countries in the world. Brazil is among the first in the ranking of electronic waste production, however, the country has registered an increase in the amount of electronic waste collected since the national solid waste policy created in 2010 came into force, causing an increase in specific locations. – known as voluntary delivery points (PEV's) – for carrying out the voluntary delivery of these items by the population. However, the number of voluntary delivery points (PEV's) available for delivery in Manaus/AM is not adequate to meet the demand. In addition, the lack of greater dissemination of these places by public and private agencies means that the population does not have the proper knowledge of how and where to dispose of electronic waste correctly. Therefore, the present work aims to make use of digital design, user experience and user interface for the development of an application to facilitate access to electronics delivery points for disposal, sale or donation and collection of items, in addition to informing the population about the dangers of incorrect disposal and encourage city residents with a benefit program. For the development of the project, the Double Diamond tool of the Design Thinking methodology was used, associated with the analysis of similar, CSD matrix, briefing, requirements and parameters, user flow and sitemap, development of low fidelity wireframes and usability tests. In the end, a high-fidelity prototype was developed for the proposed application, demonstrating the flows of the main functionalities, accompanied by the style guide with the interface design guidelines.

Keywords: *Electronics, E-waste, Digital design, User experience, Ecodesign.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ZONA FRANCA DE MANAUS	8
FIGURA 2 – PRINCIPAIS PRODUTOS PRODUZIDOS NA ZFM – 1990/96	10
FIGURA 3 - UMA ZONA DE DESPEJO COMUNITÁRIO NA CIDADE DA GUATEMALA	11
FIGURA 4 – CATEGORIAS DE LIXO ELETRÔNICO	12
FIGURA 5 – CICLO DA ECONOMIA CIRCULAR	14
FIGURA 6 – CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA.	18
FIGURA 7 – DESIGN DE INTERAÇÃO	21
FIGURA 8 – RELAÇÃO DA PSICOLOGIA E USABILIDADE NO UX DESIGN	22
FIGURA 10 – PRINCÍPIOS DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.....	24
FIGURA 11 – ELEMENTOS DO DESIGN.....	26
FIGURA 12 – EIXO: ALINHAMENTO	27
FIGURA 13 – EIXO: REFORÇAR	28
FIGURA 14 – EIXO: MOVIMENTO	29
FIGURA 15 – EIXO: CONTINUIDADE.....	30
FIGURA 16 – SIMETRIA: EQUILÍBRIO	31
FIGURA 17 – SIMETRIA: ASSIMETRIA	32
FIGURA 18 – HIERARQUIA: TAMANHO.....	33
FIGURA 19 – HIERARQUIA: FORMA.....	34
FIGURA 20 – HIERARQUIA: POSIÇÃO.....	34
FIGURA 21 – HIERARQUIA: POSIÇÃO.....	35
FIGURA 22 – HIERARQUIA: POSIÇÃO.....	36
FIGURA 23 – ELEMENTOS DA ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO	37
FIGURA 24 - METAS DE USABILIDADE E METAS DECORRENTES DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	40
FIGURA 25 – 10 HEURÍSTICAS DE NIELSEN	41
FIGURA 26 – IMAGEM GEOGRÁFICA DA CIDADE DE MANAUS	44
FIGURA 27 – DESCOBRIR.....	46
FIGURA 28 – DEFINIR	47
FIGURA 29 – DESENVOLVER.....	47
FIGURA 30 – ENTREGAR.....	48
FIGURA 31 – INTERCEFACE CATAKI - CADASTRO	51
FIGURA 32 – CATAKI – PEDIDO DE COLETA	52
FIGURA 33 – CATAKI – TUTORIAL DE PRIMEIRO ACESSO	53
FIGURA 34 – CATAKI – BUSCA.....	54
FIGURA 35 – CATAKI – CADASTRO DE USUÁRIO, CALCULADORA E CONTA.....	55
FIGURA 36 – INTERFACE DESCARTE RÁPIDO	57
FIGURA 37 – DESCARTE RÁPIDO – PESQUISAR PONTO E MAIS INFORMAÇÕES	58
FIGURA 38 – DESCARTE RÁPIDO – CATEGORIAS DE RESÍDUOS.....	59
FIGURA 39 – DESCARTE RÁPIDO – EDUCAÇÃO.....	59
FIGURA 40 – DESCARTE RÁPIDO – SUGESTÕES E MEU PERFIL.....	60
FIGURA 41 – INTERFACE GAIA.....	62
FIGURA 42 – GAIA – PÁGINA INICIAL E PRINCIPAIS FLUXOS	63
FIGURA 43 – GAIA - FLUXO DE RECICLAGEM/COLETA DE ITENS	64
FIGURA 44 – GAIA – VENDER CELULAR	65
FIGURA 45 – MATRIZ CSD	66
FIGURA 46 – GRÁFICO: GÊNERO, FAIXA ETÁRIA E NÍVEL DE ESCOLARIDADE	67
FIGURA 47 – GRÁFICO: ZONA E BAIRRO	68
FIGURA 48 – GRÁFICO: FREQUÊNCIA DOS BAIRROS	69
FIGURA 49 – GRÁFICO: FREQUÊNCIA DE DESCARTE, PRODUTO QUE TROCA E MÉTODO DE DESCARTE.....	70
FIGURA 50 – GRÁFICO: PERIGOS, PONTOS DE COLETA E DESCARTE NO LOCAL DE COLETA	71
FIGURA 51 – GRÁFICO: ITENS DESCARTADOS, SERVIÇO DE DESCARTE E EXPERIÊNCIA	72
FIGURA 52 – GRÁFICO: MAIORES FREQUÊNCIAS: ITENS, EXPERIÊNCIA E LOCAIS DE DESCARTE.....	73
FIGURA 53 – GRÁFICO: DISTÂNCIA DO PONTO, FREQUÊNCIA DE DESCARTE	73
FIGURA 54 –MOTIVOS DE NÃO LEVAR ELETRÔNICOS PARA O PONTO DE COLETA	74
FIGURA 55 - O QUE É LIXO ELETRÔNICO	75
FIGURA 56 – GRÁFICO: ITENS CONSIDERADOS LIXO ELETRÔNICO.....	76

FIGURA 57 – GRÁFICO: INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS E FONTE DE DE INFORMAÇÃO.....	77
FIGURA 58 – GRÁFICO: OBSTÁCULOS PARA REALIZAÇÃO DO DESCARTE CORRETO	78
FIGURA 59 – GRÁFICO: INVESTIMENTOS EM PROGRAMAS DE CONSCIENTIZAÇÃO E QUAIS.....	79
FIGURA 60 – SUGESTÕES ADICIONAIS.....	80
FIGURA 61 – PERSONA ADULTA	81
FIGURA 62 – PERSONA JOVEM ADULTO.....	81
FIGURA 63 – USER FLOW: SPLASH - HOME	85
FIGURA 64 – USER FLOW: HOME - RECOMPENSAS	85
FIGURA 65 – USER FLOW: HOME - CONTA	86
FIGURA 66 - SITEMAP	87
FIGURA 67 – TÉCNICA CRAZY 8	89
FIGURA 68 – FLUXOS DE LOGIN E CADASTRO.....	90
FIGURA 69 – FLUXOS DE PERTO DE MIM E ADICIONAR PONTO DE COLETA	91
FIGURA 70 – FLUXO DE COLETAS	91
FIGURA 71 – FLUXOS DE EDUCAÇÃO E PERFIL.....	92
FIGURA 72 – PARTICIPANTES DO TESTE DE USABILIDADE	93
FIGURA 73 – ROTEIRO DO TESTE DE USABILIDADE.....	94
FIGURA 74 – PERGUNTAS DA TAREFA: SABER MAIS DETALHES SOBRE O LOCAL	95
FIGURA 75 – PERGUNTAS FEITAS AO FINAL DO TESTE	96
FIGURA 76 – JUNÇÃO DAS PALAVRAS	97
FIGURA 77 – MARCA DESENVOLVIDA PARA O APLICATIVO	98
FIGURA 78 – PALETA DE CORES DO APLICATIVO	98
FIGURA 79 – ÍCONES DO MATERIAL DESIGN	99
FIGURA 80 – ESTILO FLAT DESIGN.....	99
FIGURA 81 – VISÃO GERAL DO APLICATIVO LINICO	101
FIGURA 82 – FLUXO INICIAL DO APLICATIVO.....	102
FIGURA 83 - FLUXO DE LOGIN E HOME	102
FIGURA 84 – FLUXO PERTO DE MIM E CHAT	103
FIGURA 85 – FLUXO DE AGENDAR COLETA	103
FIGURA 86 – FLUXO DE BENEFÍCIOS.....	104
FIGURA 87 – FLUXO DE EDUCAÇÃO	104
FIGURA 88 – TELAS DE CONTA E MEUS DADOS.....	105
FIGURA 89 – MOCKUO COM TELA DO APLICATIVO	106
FIGURA 90 – MOCKUP DO APLICATIVO LINICO!	106
FIGURA 91 – STYLE GUIDE: CORES E TIPOGRAFIA.....	107
FIGURA 92 – STYLE GUIDE: CORES E TIPOGRAFIA.....	108

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	97
1.1. MOTIVAÇÕES DA PESQUISA.....	2
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA.....	2
1.3. PROBLEMA IDENTIFICADO	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo Geral.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5. JUSTIFICATIVA	4
1.6. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	5
CAPÍTULO 2	6
2.1. ELETRÔNICOS	7
2.1.1. A origem da produção de eletrônicos no Brasil.....	7
2.1.2. Zona Franca de Manaus	8
2.1.3 Produção de eletrônicos no Amazonas.....	10
2.2. DESCARTE DE ELETRÔNICOS.....	11
2.2.1. O que é resíduo eletrônico.....	11
2.2.2. Reciclagem de eletrônicos	13
2.3. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	15
2.4. LOGÍSTICA REVERSA	17
2.4.1. Tipos de logística reversa	19
2.5. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E INTERFACE DO USUÁRIO	20
2.5.1. A Experiência do Usuário	20
2.5.2. Princípios do design centrado no usuário e aspectos essenciais.....	22
2.5.3. O Design de Interface do Usuário.....	25
2.6. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO.....	36
2.6.1. O que é preciso conhecer bem para organizar a informação.....	37
2.7. USABILIDADE E HEURÍSTICAS	38
2.7.1. Metas de usabilidade	38
2.7.2. Heurísticas de usabilidade	40
CAPÍTULO 3	43

3.1 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA, ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E LEVANTAMENTO DE DADOS	44
3.2 TABULAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	45
3.3 MÉTODO PROJETUAL DO DESIGN	45
3.3.1. Modelo de metodologia de Design a ser utilizado para este projeto ..45	
3.3.2. Etapas da pesquisa em Design	46
CAPÍTULO 4	49
4.1. ANÁLISE DE SIMILARES	50
4.1.1. Cataki	50
4.1.2. Descarte Rápido	56
4.1.3. Gaia	61
4.2. MATRIZ CSD	65
4.3. QUESTIONÁRIO	66
4.3.1. Público da pesquisa	66
4.3.2. Hábitos de descarte	69
4.3.3. Opiniões e sugestões	74
4.4. PERSONA	80
4.5. BRIEFING	81
4.6. REQUISITOS E PARÂMETROS	82
4.8. USER FLOW	84
4.9. SITEMAP	86
CAPÍTULO 5	88
5.1. GERAÇÃO DA ALTERNATIVA	89
5.1.1. Wireframes de baixa fidelidade	89
5.2. TESTE DE USABILIDADE	92
5.2. DESENVOLVIMENTO	97
5.2.1. Identidade Visual	Erro! Indicador não definido.
5.2.2. Alta fidelidade	Erro! Indicador não definido.
RESULTADOS	100
CONCLUSÃO	108
REFERÊNCIAS	Erro! Indicador não definido.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1. MOTIVAÇÕES DA PESQUISA

A presente pesquisa foi baseada na necessidade observada de se realizar o descarte de eletrônicos de maneira correta, devido principalmente pela falta de informações de locais que recebem a coleta desses produtos, já que eles possuem peças que podem contaminar o meio ambiente e fazer mal à saúde das pessoas

1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O descarte de resíduos eletrônicos é um dos problemas que mais assolam o mundo. Em 5 anos, cresceu cerca de 21% e continua a aumentar 4% a cada ano, tornando esse tipo de resíduo o com maior índice de descarte no mundo atualmente, apurado pela Universidade das Nações Unidas (E-WASTE MONITOR, 2020).

No ano de 2019, o mundo atingiu o recorde de produção de lixo eletrônico de 53,6 milhões de toneladas, tendo uma média de 7,3 kg por pessoa. Os países que foram os maiores produtores de lixo eletrônico no ano de 2019 no mundo foram: A China em primeiro lugar com 10,1 milhões de toneladas, os Estados Unidos em segundo com 6,9 milhões de toneladas e a Índia em terceiro com 3,2 milhões de toneladas, juntos os três países foram responsáveis por cerca de 38% dos resíduos eletrônicos produzidos no globo (TJAM-EASTJAM, 2020).

Atualmente, menos de 20% desse lixo eletrônico gerado é formalmente reciclado, chegando ao valor de apenas 17,4% em 2019. O restante termina em aterros ou acabam sendo reciclados informalmente. Grande parte da reciclagem informal é realizada manualmente em países em desenvolvimento, expondo os trabalhadores a substâncias perigosas e cancerígenas como mercúrio, chumbo e cádmio (TJAM-EASTJAM, 2020).

Conforme o relatório da Global E-Waste Monitor (2020), em 2019 o Brasil produziu 2,1 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos. O país ocupa a quinta posição no ranking de produção de lixo eletrônico mundial e a primeira na América Latina, todavia, apenas 3% do que é produzido é coletado para ser reciclado ou descartado corretamente.

Nesse contexto, com a alta produção de resíduo eletrônicos a sociedade acaba enfrentando problemas ocasionados pelo descarte incorreto desses itens, como, obstrução dos canais de esgoto das ruas causando alagamento em dias de chuva, contaminação do meio ambiente através das substâncias perigosas e cancerígenas que estão presentes nos resíduos, tais como o chumbo, cádmio, mercúrio e berílio, afetando não somente o ecossistema, mas a saúde das pessoas que manejam o resíduos – os catadores – e aqueles que tem contato com os resíduos descartados em terrenos baldios (TJSC, [s.d]).

Desse modo, diante do desafio se faz necessário promover um meio de facilitar e sistematizar o descarte, reciclagem e/ou reutilização dos resíduos eletrônicos produzidos pela população.

1.3. PROBLEMA IDENTIFICADO

O Brasil registrou um crescimento na quantidade de resíduos eletrônicos coletados desde a vigência do decreto (10.240/2020), que estabelece normas para a implantação do sistema de logística reserva, em janeiro de 2020. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, no ano anterior ao decreto, em 2019, o país coletou 16 toneladas. Em 2020, subiu para 105 toneladas, no ano seguinte, em 2021, as prefeituras coletaram 1,2 mil toneladas de materiais como pilhas, celulares, baterias, computadores, televisores e fones de ouvido, conforme o Diário do Comércio (2022).

Isso foi possível pelo aumento de locais específicos – conhecidos como Pontos de entrega voluntária (PEV's) - para realização da entrega voluntária pela população desses itens, a partir do sancionamento da lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que obriga fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos a promover a logística reversa (descarte correto e reciclagem) de seus itens, resíduos e embalagens.

Contudo, a quantidade disponibilizada de pontos de entrega voluntária (PEV's) para realização da entrega em Manaus/AM não é adequada para atender a demanda. Além disso, a falta de divulgação efetiva desses lugares pelos órgãos públicos e privados, faz com que a população não tome o devido conhecimento de como e onde realizar o descarte de resíduos eletrônicos de maneira correta o que ocasiona no descarte realizado de maneira incorreta e prejudicial ao meio ambiente e a saúde da população.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo Geral

Facilitar o descarte de resíduos eletrônicos de maneira eficiente, segura e simples por meio de um aplicativo mobile para cidade de Manaus/AM.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Espacializar os pontos de descarte dos resíduos eletrônicos bem como o perfil dos usuários que descartam;
- Analisar a reciclagem, descarte e doação dos eletroeletrônicos;
- Pontuar leis, normas e diretrizes estabelecidas a respeito de políticas de reciclagem e descarte de eletroeletrônicos.

1.5. JUSTIFICATIVA

De acordo com Ventura (2021), a coleta dos resíduos sólidos de forma incorreta nos rios e igarapés na cidade de Manaus/AM é uma das coisas que mais gera gastos para o governo do estado, a despesa chega a R\$ 9,7 milhões por ano pois o trabalho exige máquinas pesadas para que seja retirada a grande quantidade de lixo acumulado nas margens. O dinheiro gasto nessa coleta poderia ser investido em áreas que são precárias de recursos financeiros – como a educação, saúde e segurança pública.

Conforme a Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp, [s.d]), 27 toneladas de lixo são retiradas dos igarapés e rios de Manaus por dia e em torno de 4,5% (6 toneladas) desses resíduos é composto por aparelhos eletrônicos, entre eles estavam principalmente aparelhos celulares, televisões e computadores.

Diante disso, surge o desafio de desenvolver um aplicativo mobile que por meio dele seja possível facilitar o acesso à informação sobre os pontos de coleta e descarte de resíduos eletrônicos pela população, sendo um meio mais seguro e eficaz de obtenção de informação sobre esses itens. Assim como, torná-lo um intermediador de doações e venda de resíduos em estado de uso da população com outras pessoas, empresas, associações e cooperativas.

1.6. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa conta com o Design presente em diversos aspectos, sendo o principal o design de interação, que abrange conceitos de usabilidade e design centrado no usuário, a experiência do usuário e o design da informação para a elaboração de interface de aplicativo mobile funcional, prática e amigável. Conta também com o ecodesign na projeção de um aplicativo móvel que tem como objetivo minimizar o impacto ambiental.

Os estudos e conhecimentos técnicos adquiridos nos campos foram aplicados para desenvolver uma experiência satisfatória voltada para o público alvo e suas necessidades. Dessa forma, ao final deste projeto apresenta-se um protótipo visual de alta fidelidade do aplicativo proposto que simulam da maneira mais realística possível o resultado obtido.

CAPÍTULO 2

REFERENCIAL
TEÓRICO

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta as referências teóricas necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa, com o objetivo de auxiliar na construção do produto e tomadas de decisões.

2.1. ELETRÔNICOS

2.1.1. A origem da produção de eletrônicos no Brasil

Conforme Gomes (2015), no Brasil a indústria de eletrônicos faz parte de um grande conglomerado eletroeletrônico instalado no país, onde envolvem atividades econômicas de fabricação de produtos como – televisores, celulares, eletrodomésticos, computadores, entre outros.

Assim, as empresas que atuam nesse setor podem atuar de modo especializado ou geral fabricando um ou mais tipos de produtos eletroeletrônicos. Essas empresas na maioria das vezes são controladas por grandes corporações globais, porém para que a fabricação dos produtos aconteça dependem de componentes fornecidos pelas firmas nacionais (GOMES, 2015).

O aumento da cadeia produtiva vem sido incentivado ao longo dos anos por vários governos brasileiros, que reconhecem o complexo eletroeletrônico como o modo principal de modernização da indústria brasileira. Contudo, segundo o autor, a maior parte dos produtos vendidos no país durante os anos sessenta eram importados ou montados localmente a partir de componentes trazidos de outros países, nem sequer a criação da Zona Franca de Manaus, em 1967, com objetivo de estimular o desenvolvimento econômico da Amazônia brasileira ocidental oferecendo diversos benefícios tributários, conseguiu mudar o cenário em um curto prazo, pois, os custos logísticos e baixo poder de compra dos consumidores da época, viraram empecilhos.

Esse incentivo teve somente início no começo da década de setenta quando o governo federal percebeu a importância que o setor tinha para a economia do país, estabelecendo políticas para estimular a produção nacional através do II Plano Nacional de Desenvolvimento, instaurado no governo do general Ernesto Geisel em 1975, fazendo com que a indústria de eletrônicos ganhasse um maior

impulso. Porém, apesar de ter sido possível a criação de uma indústria fabricante nacional com esses incentivos, os produtos eram caros e tinham tecnologia inferior aos fabricados por países desenvolvidos.

O panorama só começou a mudar quando o presidente Fernando Collor de Mello assumiu o poder na década de 1990 e decidiu começar o processo de abertura da economia do país e criou incentivos fiscais para as empresas que nacionalizassem parte da cadeia de produção. As medidas criadas amenizaram a crise do setor, mas não impediram que as empresas nacionais enfrentassem dificuldades e passassem ao controle estrangeiro.

2.1.2. Zona Franca de Manaus

Os polos localizados na Região Metropolitana de Campinas, em São Paulo e na Zona Franca de Manaus, no Amazonas, juntos são os dois maiores polos de produção de eletroeletrônicos onde reúnem grandes empresas de tecnologia de renome internacional.

Figura 1 – Zona Franca de Manaus



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/zona-franca-de-manau/>, acesso em 03 de abr. 2023

O polo industrial do Amazonas, a Zona Franca de Manaus (ZFM) foi elaborada como uma estratégia de impulsionar o desenvolvimento da região ocidental da Amazônia foi idealizada pelo deputado federal Francisco pereira da Silva e criada por lei em 1957 como porto livre. Porém, somente em 1967, quando

foi estabelecido o Decreto-Lei 288/67 tornou-se um polo industrial que instituiu incentivos fiscais por 30 anos (MATÉRIA, c 2023).

Através desses incentivos, seria possível compensar as desvantagens mapeadas – a localização – proporcionando assim condições de se aumentar consideravelmente o processo de desenvolvimento da área (GOMES, 2015).

Segundo o órgão responsável pela administração do polo, a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), a região viveu cinco momentos específicos, sendo eles:

A primeira fase dá-se entre os anos de 1967 e 1975, onde a política de referência industrial no país era composta pelo fomento a troca de importações de bens finais e formação do mercado interno. A atuação do polo era voltada principalmente para a atividade comercial, sem limitação da importação de produtos, exceto armas e munições, bens de consumo como – fumos, bebidas alcoólicas e automóveis.

A segunda fase ocorreu no período de 1975 a 1990, e foi marcada pelo grande esforço realizado para a instalação de indústrias e grande expansão regional, alcançadas por meio de decretos-leis nos anos de 1975 e 1976 que determinam indicadores mínimos de fabricação e comercialização nacional que deveriam acontecer, assim também limites máximos de importação global por ano.

A terceira fase teve início no ano de 1991 e término em 1996, após as primeiras eleições diretas ocorreu a abertura da economia com redução das barreiras de importação, fazendo com que a Zona Franca perdesse muitas vantagens competitivas, dando início ao processo de modernização industrial com foco em – automação, qualidade e produtividade. Aconteceu a substituição da lei que determinava o mínimo de nacionalização pela do Processo Básico (P6PB), liberando indústrias maquiladoras no país, que “é uma empresa que importa materiais sem o pagamento de taxas, sendo seu produto específico e que não será comercializada no país onde está sendo produzido.” (REIS, 2020).

A quarta fase se passou entre os anos 1996 a 2002, onde uma política industrial de referência representada pelo ajuste à economia globalizada foi o guia dessa fase. Para que as exportações das indústrias que já existiam na zona franca crescessem, foram estabelecidos incentivo fiscais para essa área, assim como também para a área de pesquisa tecnológica com a criação do Centro der Ciência, Tecnologia e Inovação do Polo Industrial de Manaus.

A quinta fase teve início no ano de 2003 durante o primeiro governo do presidente Lula (2003-2010), ficou marcada principalmente pela criação da nova Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). Tinha como objetivo o aumento da formação bruta de capital ativo, maior desembolso do setor privado em pesquisa e desenvolvimento e a expansão das micro e pequenas empresas.

2.1.3 Produção de eletrônicos no Amazonas

Conforme Melo e Rosa (1997), quando foi criada a Zona Franca de Manaus (ZFM) não havia distinção de setor de produção, porém com as dificuldades logísticas de produção na região, ficou restringida para atividades de montagem de produtos eletrônicos a partir de peças e parte de componentes obtidos no Sudeste do país ou importadas.

Os inúmeros incentivos fiscais dados para as empresas que estavam instaladas na ZFM na época somada ao alto nível de proteção das indústrias até 1990, tiveram como resultado a transferência de praticamente todo o setor de bens de consumo eletrônicos para a região, como: televisores em cores e preto e branco, videocassete, toca disco, rádio portátil, entre outros; como pode ser observado na imagem X abaixo.

Figura 2 – Principais produtos produzidos na ZFM – 1990/96

Produção Física na ZFM: Principais Produtos – 1990/96							
(Em Mil Unidades)							
SETORES	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
TV em Cores	2.571	2.641	1.984	3.325	5.034	6.310	9.227
TV Preto-e-Branco	557	564	264	445	453	159	119
Videocassete	635	679	510	828	1.218	2.017	2.840
Aparelho três em um	2.447	2.141	1.068	1.977	2.420	3.291	2.930
Toca-Disco	157	194	236	408	1.046	913	804
Rádio Portátil	95	77	165	179	399	547	192
Rádio-Relógio	437	174	77	362	566	820	494
Rádio Gravador Tape Deck/Gravador Portátil	286	204	278	806	1.328	2.343	1.613
Telefone	550	395	213	350	722	1.306	2.082
Forno Microondas	215	154	175	420	523	843	1.370
Aparelho de Ar Condicionado	40	40	40	137	241	388	606
Monitor de Vídeo	3	39	57	136	162	175	341
Motocicleta (Motoneta, Inclusive Ciclomoto)	143	123	82	83	145	243	296
Microcomputador	1	2	13	58	115	182	215

Fonte: A indústria eletrônica na Zona Franca de Manaus (1997)

Setores como o de informática e telecomunicações não foram transferidos com a mesma proporção pois já contavam com melhores incentivos oferecidos pela Secretaria de Informática válidos em todo o país.

Bueno (2023) afirma que, atualmente a Zona Franca de Manaus (ZFM) possui um dos mais modernos aparatos tecnológicos e abriga uma enorme linha produtiva em várias áreas industriais. Dentre elas, estão:

1. Eletrodomésticos
2. Veículos
3. Televisores
4. Celulares
5. Motocicletas
6. Aparelhos de som e de vídeo
7. Aparelhos de ar-condicionado
8. Relógios
9. Bicicletas
10. Microcomputadores
11. Aparelhos transmissores/receptores

2.2. DESCARTE DE ELETRÔNICOS

2.2.1. O que é resíduo eletrônico

A Universidade das Nações Unidas através do documento *One Global Definition of E-waste* (2014), define como resíduos de equipamento eletrônicos (REEE), como: “Produtos eletrônicos e elétricos de todos os tipos, onde seus componentes foram descartados pelo dono como lixo sem a intenção de reutilizar o mesmo.”

Dessa forma, resíduos de equipamento eletrônicos (REEE), e-lixo ou simplesmente lixo eletrônico são termos que se referem a itens eletrônicos ou elétricos que são descartados por não terem mais utilidade para quem usa, porém que poderiam ser reciclados em vez de irem parar em aterros sanitários ou no meio ambiente (ELETRON, 2019).

Figura 3 - Uma zona de despejo comunitário na Cidade da Guatemala



Fonte: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/05/dia-mundial-da-reciclagem-por-que-e-importante-reciclar-o-lixo-eletronico>, acesso em 03 de abr. de 2023

Segundo Pires (2022), são utilizadas quatro categorias para classificação do lixo eletrônico, levando em conta tamanho, manuseio e aplicação dos equipamentos, são elas:

Figura 4 – Categorias de lixo eletrônico



Fonte: <https://casacor.abril.com.br/sustentabilidade/descarte-de-lixo-eletronico/>, acesso em 05 de maio de 2023

Linha branca: geladeiras, freezers, máquinas de lavar, fogões, ar condicionados, micro-ondas, etc.

Linha azul: torradeiras, batedeiras, aspiradores de pó, ventiladores, mixers, secadores de cabelo, ferramentas elétricas, calculadoras, câmeras digitais, rádios, etc.

Linha verde: computadores, tablets, notebooks, celulares, impressoras, monitores, fones de ouvido, entre outros.

Linha marrom: aparelhos de som, TV, equipamentos de DVD/VHS, etc.

Essa classificação auxilia os consumidores na hora de realizar o descarte dos itens, os pontos de entrega voluntária (PEV's) e o destino correto de reciclagem de cada um.

2.2.2. Reciclagem de eletrônicos

O relatório *Global E-waste monitor* (2020) da Organização das Nações Unidas (ONU), traz dados mundiais mais recentes referentes ao descarte de aparelhos eletrônicos. Atualmente o mundo gera mais de 50 milhões de toneladas deste tipo de lixo por ano dentre eles, estão: celulares, notebooks, eletrodomésticos e outras peças eletrônicas descartadas, na maioria das vezes, de forma incorreta.

Os resíduos eletrônicos que são descartados podem conter substâncias tóxicas e metais pesados, como o chumbo, mercúrio, cromo e cádmio por exemplo, capazes de contaminar o solo, a água e os alimentos – impactando tanto o ambiente quanto a saúde humana (GEOGRAPHIC, 2023). Além disso, é um enorme desperdício de recursos que poderiam ser reaproveitados voltando para a cadeia produtiva. Dessa forma, faz-se necessário que o destino dado a esses itens seja o mais ambientalmente correto, através da reciclagem, por exemplo.

Há vários materiais de valor na composição dos lixos eletrônicos, como ouro, cobre, prata, platina e outros metais preciosos, que são recuperáveis por meio da reciclagem, o que significa o resgate de bilhões de dólares em matérias-primas minerais (GEOGRAPHIC, 2023).

Em entrevista para a *National Geographic* em 2022, Lúcia Helena Xavier pesquisadora do Centro de Tecnologia Mineral (Cetem) afirma que:

A reciclagem de aparelhos eletrônicos têm mais potencial do que só reduzir os impactos do descarte de resíduos. É também uma alternativa à mineração convencional que pode gerar novos modelos de negócio gerando empregos, contribuindo para uma economia circular e à controlar a emissão de gases de efeito estufa (GEOGRAPHIC, 2022).

Afirmando esse pensamento, o doutor em Engenharia Elétrica Carlos Augusto de Moraes Cruz, reforça que a saída para esse problema é o reaproveitamento, em entrevista para o jornal *A Crítica* (2022) explica que:

O lixo eletrônico é muito rico, pode ser usado para recuperar um equipamento e alguns dispositivos têm pontos de conexões feitos com

ouro, além de alumínio, cobre e vários elementos químicos que podem ser revendidos as indústrias para que sejam reutilizados como matéria prima. (SOUZA, 2022).

O processo de reciclagem de equipamentos eletroeletrônicos, assim como outras formas de reciclagem, tem como objetivo fazer com que os materiais usados voltem para a cadeia produtiva novamente. Entretanto, requer cuidados específicos, pois os REEE possuem estrutura complexa que envolvem vários tipos de polímeros além do plástico (GIESE, 2022).

Segundo a Green Eletron (2019), o Brasil oferece as condições ideais para fechar em apenas um território o ciclo de iniciativas da economia circular, como por exemplo, o da reciclagem. O país possui matéria-prima, a indústria que transforma o recurso natural em produtos, o mercado consumidor, tecnologia para a reciclagem dos resíduos e no final isso volta para a cadeia produtiva. Além disso, mais de 90% da energia produzida no Brasil, utilizada também pela indústria, é renovável.

Figura 5 – Ciclo da economia circular



Fonte: <https://greeneletron.org.br/blog/o-brasil-e-um-dos-unicos-pais-em-que-e-possivel-fechar-o-ciclo-da-reciclagem/>, acesso em 06 de maio de 2023

Devido ao tamanho continental do país, a abundância de recursos naturais, o grande mercado consumidor e as tecnologias para reciclagem, é possível completar boa parte do ciclo da reciclagem do lixo eletrônico e a realização da logística reversa de eletroeletrônicos nas grandes capitais do Brasil.

2.3. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Com a crescente preocupação com problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, foi criada com a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2 de agosto de 2010 que integra práticas como a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2010).

A PNRS foi um marco no setor por tratar de todos os resíduos sólidos (materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados), sejam eles domésticos, industriais, eletroeletrônicos, entre outros; e também por tratar a respeito de rejeitos (itens que não podem ser reaproveitados), incentivando o descarte correto de forma compartilhada (E-CYCLE, c 2022).

O objetivo principal da lei é a não geração de resíduos, por meio do tratamento e reutilização dos mesmos. Dessa forma há um aumento da reciclagem e queda no uso de recurso naturais na produção de novos produtos.

Apresenta como solução, o compartilhamento de responsabilidade sobre o ciclo de vida dos produtos, envolvendo consumidores, fabricantes e distribuidores. Fazendo com que, estes assumam posições de serviços públicos e manejo dos resíduos sólidos. Também incentiva a cooperação entre os poderes: federal, estadual e municipal com a sociedade e a indústria (VERDE, 2013).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos engloba 15 objetivos principais, são eles (BRASIL, 2010):

1. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
2. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
3. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
4. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
5. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
6. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
7. Gestão integrada de resíduos sólidos;

8. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

9. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

10. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

11. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a. produtos reciclados e recicláveis;

b. bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

12. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

13. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

14. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

15. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

A PNRS prevê também medidas, como; incentivo à coleta seletiva e à reciclagem, práticas de educação sanitária e ambiental, incentivos fiscais e à logística reversa. Dentre tudo o que foi aprovado, dois pontos recebem grande destaque:

1. **Redução de resíduos e fim dos lixões:** A Lei propõe a redução dos resíduos gerados, de modo a incentivar reciclagem e reaproveitamento. Já os rejeitos devem ser destinados a locais adequados para minimizar os danos ambientais e à saúde humana. Assim, os rejeitos não estariam dispostos a céu aberto, e sim levados a locais próprios que poderiam reaproveitá-los para produção de biogás, por exemplo.

2. **Responsabilidade compartilhada e logística reversa:** Antes da lei, quando um consumidor descartava um produto em um local inadequado, ninguém

sabia de quem era a culpa. Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, essa responsabilidade é dividida entre os diversos participantes da cadeia, já que é determinada a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A análise do ciclo de vida de um item compreende todo o processo do produto, desde a extração da matéria-prima até o descarte final. A responsabilidade sobre o produto cabe a comerciantes, fabricantes, importadores, distribuidores, cidadãos e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa.

Um dos mecanismos dessa responsabilidade conjunta cabe principalmente ao setor privado, que deve viabilizar a logística reversa, especialmente de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos. Ou seja, as empresas devem se preocupar em saber qual será a destinação que o usuário final deu ao seu produto após ser consumido e oferecer opções para reaproveitá-lo em suas cadeias produtivas ou destiná-lo corretamente. Já o usuário, deve devolver embalagens e produtos às empresas, que podem fazer acordos setoriais e termos de compromisso com o poder público para viabilizar medidas.

2.4. LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado. Enquanto a logística “tradicional” trata do fluxo de produtos e informações do ponto de fabricação até o ponto de aquisição, a logística reversa faz o caminho contrário, ou seja, do ponto de aquisição para o ponto de fabricação.

Entende-se que a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, dentre outros (LEITE, 2009, p. 17 apud PEREIRA; KREMER; BUSTAMANTE, 2012, p. 5).

Resende (2004, p. 28 apud CAVALCANTE et al., 2017, p. 4) reforça que “a logística reversa visa estudar meios para inserir produtos descartados novamente

no ciclo de negócios, agregando-lhes valor de diversas naturezas”. Desse modo, é possível que se dê um destino ecologicamente correto aos resíduos gerados de forma que se gere valor ao negócio com eles.

A logística reversa prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos, é um conjunto de ações, procedimentos e meios que buscam viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos às empresas para reaproveitamento. Pelo princípio da responsabilidade compartilhada baseada pelo ciclo de vida dos produtos, o consumidor é responsável por entregar os resíduos nas condições solicitadas e nos locais estabelecidos. O setor privado fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos. Ao poder público cabe a fiscalização do processo e, de forma compartilhada com os demais responsáveis pelo sistema, conscientizar e educar o cidadão (VENTURA, 2021).

Os sistemas de logística reversa incluem a destinação adequada para: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, baterias de chumbo ácido, eletroeletrônicos e seus componentes, embalagens de aço, embalagens de óleos lubrificantes e embalagens em geral, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, medicamentos, óleos lubrificantes usados ou contaminados, pilhas e baterias, pneus inservíveis e latas de alumínio para bebidas (BRASIL, 2010).

Figura 6 – Ciclo da logística reversa.



Fonte: iGui Ecologia (2018)

2.4.1. Tipos de logística reversa

Existem duas classificações de logística reversa com base em Costa, Mendonça e Souza (apud Valle; Souza, 2014) que são divididas em: logística reversa pós-venda e a logística reversa pós-consumo.

1. Logística reversa pós-venda

Na logística reversa pós-venda, o produto em questão retorna ao ciclo produtivo, seja para o varejista ou fabricante antes de ter sido usado pelo consumidor ou em casos de pouco uso que ainda estejam na garantia, seja pela identificação de defeitos ou falhas, por exemplo:

1. Defeito de fabricação ou funcionamento;
2. Avarias no produto ou na sua embalagem;
3. Danos provocados durante o transporte;
4. Produtos que necessitam de conserto;
5. Erros na emissão do pedido;
6. Mercadorias em consignação;
7. Término do prazo de validade;
8. Necessidade de recall.

2. Logística reversa pós-consumo

Na logística reversa pós-consumo, o produto em questão foi adquirido, utilizado e descartado pelo consumidor, seja pelo término de sua vida útil ou porque sua validade chegou ao fim, sendo considerado impróprio para o consumo primário.

A logística promove o retorno dos bens que chegam ao seu estágio de uso final podendo ser a reutilização para retorno ao ciclo produtivo, a reciclagem ou o desmanche seguido pela destinação ambiental adequada – a reintrodução no mercado apenas acontece se forem inviáveis depende as seguintes condições:

1. Se há condições de uso, os bens podem ser reutilizados;
2. Se chegou ao fim da vida útil, o produto pode ter componentes reaproveitados;
3. Se há risco ambiental, o item deve ser descartado de maneira correta.

Muitas empresas atualmente encontram na Logística Reversa uma forma de diminuir custos pelo processo de reaproveitamento de matérias-primas, inserindo

assim, a sustentabilidade em seus processos de produção, contribuindo assim, com o meio ambiente, sem comprometimento das gerações futuras (CAVALCANTE et al., 2017).

2.5. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO E INTERFACE DO USUÁRIO

Com a expansão da tecnologia no mundo se tornando cada vez mais rápida e mais forte, a todo momento são criados novos aplicativos, softwares, sites, aparelhos, jogos e muito mais para acompanhar essa rápida mudança. Para atender a essa alta procura, inúmeras áreas profissionais foram modificadas, criadas e adaptadas. Dentre elas o *Design* está entre as áreas que mais passam por mais modificações a fim de se adequar à nova era, visto que o design está no dia a dia da população de forma indireta ou direta (ARAÚJO, 2021).

O *Design* tem como propósito buscar soluções para os problemas de forma criativa e funcional, levando em consideração a estética, o mercado e o público-alvo, e é onde se encaixa o *User Experience* (UX) e o *User Interface* (UI). O campo surgiu com a alta procura por profissionais que soubessem lidar com as novas tecnologias de forma eficaz.

2.5.1. A Experiência do Usuário

O *User Experience* ou a Experiência do Usuário não se limita somente ao meio digital, mas transcende ao ambiente físico e está presente no dia a dia das pessoas através de elementos que influenciam o usuário quando ele interage com um produto ou serviço.

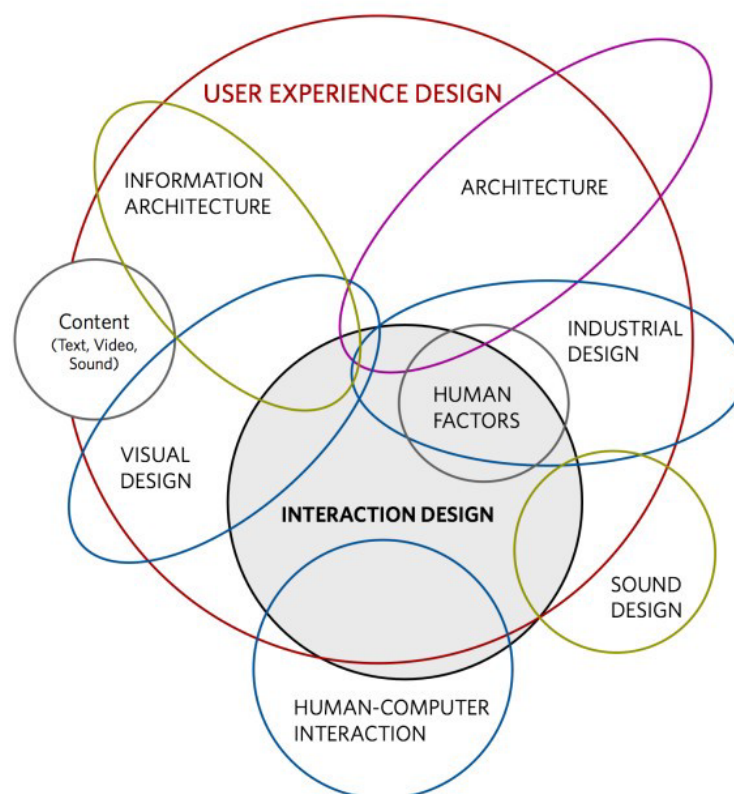
De acordo com Teixeira (2014, p. 1),” apesar do estrangeirismo que deu origem à sigla UX (*User Experience*), o termo é bem mais simples do que parece. Experiência do usuário. Experiência de quem usa.”

Para o autor Pereira (2018), a experiência do usuário manifesta-se em todos os objetos que são utilizados diariamente, e ela existe desde que o mundo é mundo. Existe desde que as pessoas começaram a usar objetos para realizarem algum tipo de tarefa no seu cotidiano.

No âmbito digital, para que sejam entregues aplicativos ou sistemas com boas experiências de forma que essas sejam relevantes e eficazes é necessário

entender profundamente os usuários e o mercado que o negócio faz parte, para que se possa criar produtos digitais que façam diferença para o negócio e que gerem impacto positivo na vida das pessoas que vão usá-lo. (PEREIRA, 2018). Nesse sentido, a experiência do usuário é uma área multidisciplinar que engloba várias outras áreas como design industrial, fatores humanos, arquitetura da informação e até mesmo efeitos sonoros como é mostrado no diagrama abaixo, construído por Dan Saffer, designer de interação e autor do livro *Designing for Interaction* em 2006, e atualizado por ele mesmo em 2009, na segunda edição de *Designing for Interaction*.

Figura 7 – Design de Interação



Fonte: Medium – UX Collective BR (TEXEIRA, 2014)

Outra forma de ilustrar o que é *User Experience* ou Experiência do Usuário vem de Stephen Anderson, autor do livro *Seductive Interaction Design* (2011), conforme a imagem abaixo, abordada no livro *Introdução e boas práticas em Design*, de Teixeira (2014, p. 4):

UX designers trabalham para construir produtos que sejam fáceis de usar (a tal usabilidade), reduzindo a fricção e permitindo que os usuários completem a tarefa desejada em menos tempo, com menos ruído e

obstáculos. Ao mesmo tempo, apoiam-se em princípios da psicologia para motivar o usuário e incentivá-lo a seguir adiante. (TEIXEIRA, 2014, p. 4)

Figura 8 – Relação da psicologia e usabilidade no UX Design



Fonte: Introdução as boas práticas em UX Design (2014)

2.5.2. Princípios do design centrado no usuário e aspectos essenciais

A Experiência do Usuário dentro de um projeto necessita de uma série de requisitos que precisam ser atendidos para que seja solucionado o problema proposto. Para isso é necessário atender os seguintes pontos, propostos pelo Peter Morville (2004), designer e arquiteto de informações que o denominou “*User Experience Honeycomb*”, ou na tradução “Favo de mel”

Figura 9 – User Experience Honeycomb



Fonte: Semantics Studios (2004)

1. **Utilizável:** O produto ou o serviço precisam ser simples e fáceis de usar. A curva de aprendizado de um usuário deve ser a mais curta possível e sem atrito.
2. **Útil:** O produto ou o serviço precisam ser úteis, preenchendo uma necessidade ou resolvendo uma dor. Se não, não haverá um propósito real para o produto.
3. **Desejável:** A estética visual do produto, serviço ou sistema precisa ser atraente e fácil de traduzir. O design deve ser direto ao ponto, sem deixar de despertar desejo.
4. **Localizável:** Informações devem ser fáceis de serem achadas. Se o usuário tiver um problema, ele precisa encontrar rapidamente uma solução.
5. **Acessível:** O produto ou o serviço devem ser projetados para que mesmo usuários com deficiências possam ter uma experiência igual ao dos outros.
6. **Credível:** A empresa e seus produtos ou serviços precisam ser confiáveis. Cada aplicativo será diferente com base no equilíbrio entre contexto, conteúdo e usuários.

Don Norman (2002), também traz 6 princípios que possibilitam uma boa experiência do usuário quando aplicados pelos profissionais da área de usabilidade e UX design. São eles:

Figura 10 – Princípios da Experiência do Usuário



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

- 1. Visibilidade:** Quanto mais visíveis forem as funções, mais os usuários saberão como proceder. Do contrário, quando as funções estão fora de vista, tornam-se mais difíceis de encontrar, e conseqüentemente de saber como usá-las. A relação entre a maneira como os botões estão dispostos na interface e o que eles realizam facilita na hora de encontrar com mais rapidez o botão apropriado para as tarefas.
- 2. Feedback:** Refere-se ao retorno de informações a respeito da ação que foi feita e do que foi realizado, permitindo ao usuário continuar a atividade. Diversos tipos de feedback podem ser utilizados, como: sonoro, tátil, verbal, visual, etc. Utilizar esses feedbacks da maneira correta pode proporcionar a visibilidade necessária para a interação do usuário.
- 3. Restrições:** Servem como forma de delimitar a interação que pode ocorrer em um determinado momento, é a maneira mais segura de tornar alguma coisa fácil de usar, com poucos erros, é tornar impossível de fazê-la de outro modo, restringindo a quantidade de escolhas restringindo as ações do usuário somente às permitidas naquela etapa da tarefa.
- 4. Mapeamento:** Relação entre controle e seus efeitos no mundo. Pode ser denominado também como uma compatibilidade de resposta, onde seu

requisito principal é que o relacionamento entre o posicionamento dos controles e o sistema seja tão direto quanto possível, de modo que tenha um relacionamento analógico entre eles. Por exemplo as teclas direcionais de um teclado de computador, é esperado que quando pressionada a tecla de seta para direita aconteça um movimento para direita. O mapeamento está relacionado também com o feedback, já que é necessário um tempo de resposta apropriado para que seja de fácil compreensão.

5. **Consistência:** Relacionado à padronização da interface, refere-se a projetar interfaces de modo que tenham operações semelhantes e que utilizem elementos semelhantes para a realização de tarefas similares. Uma interface consistente é aquela que segue regras. Por exemplo, ao selecionar um elemento de um site com o botão esquerdo do mouse, espera-se que os demais elementos também sejam selecionados com o botão esquerdo. Um dos benefícios de uma interface consistente é a sua facilidade de aprendizado.
6. **Affordance:** É um termo que não tem uma tradução literal para o português, mas refere-se atributo específico do objeto que permite ao usuário saber como utilizá-lo. É como se a própria interface estivesse dando uma pista de como utilizá-la. Por exemplo a alça de uma xícara, que induz e permite que a pessoa a segure.

Mantendo todos esses pontos em mente, é mais fácil definir prioridade e assim, criar um aplicativo ao qual despertará o interesse do público alvo e que resolva as suas necessidades.

2.5.3. O Design de Interface do Usuário

Assim como a Experiência do Usuário, o *User Interface Design* (UI) ou Design de Interface do Usuário não se limita somente ao meio digital, está presente também no mundo tangível presente nos artefatos físicos que podem ser tocados. É uma disciplina que tem como objetivo criar os melhores recursos para as pessoas interagirem com um produto. (IZIDORO, 2018).

Focando no UI para o cenário digital onde que a sua aplicação é mais notável, é a forma pela qual uma pessoa interage e controla um dispositivo, software ou aplicativo. Esse controle pode ser feito por meio de botões, menus e

qualquer elemento que forneça uma interação entre o dispositivo e o usuário, conforme Mantiola (2015).

Conforme o autor, um bom projeto de UI antecipa as necessidades do usuário e garante que a interface contenha elementos de fácil acesso e utilização, fornecendo o que é chamado de experiência “*user-friendly*”, ou seja, uma experiência que é amigável e que não cause frustrações ao usuário.

Nesse contexto, é importante frisar que o UI vai muito além de só fazer telas e aspectos visuais como botões, ícones, elementos textuais. Interface também diz respeito a enviar e receber mensagens para a máquina por meio de outros canais. (IZIDORO, 2018). O autor ainda aponta que o som deve fazer parte do processo “é uma excelente opção para fornecer feedback, informando ao usuário se uma operação deu certo ou não”.

2.5.3.1. Princípios do design em UI

Os Princípios de Design são diretrizes de design amplamente aplicáveis, onde todos refletem conhecimento e experiência acumulados através de pesquisadores e profissionais ao longo dos anos, minimizar as cargas cognitivas e o tempo de tomada de decisão dos usuários é vital no projeto da experiência do usuário (DUARTE, 2018).

Também é essencial esclarecer o que são os elementos do design, conforme Nunes (2015) “estes são componentes que na estrutura do design podem transportar uma ampla variedade de mensagens e os detalhes podem ser diferenciados por pesquisadores como sendo”:

Figura 11 – Elementos do Design



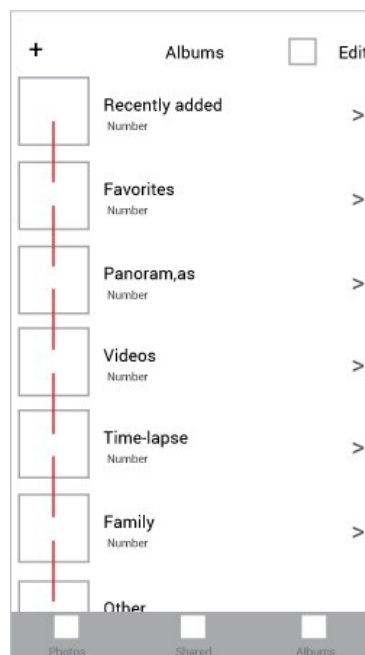
Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

Os princípios de design são basicamente: Eixo, Simetria, Hierarquia e Ritmo. São eles quem desenvolvem um posicionamento estético dos elementos e que produzirão um bom design. Para Nunes (2015) os princípios de design para o desenvolvimento de interfaces digitais, são caracterizados como:

Eixo: Este elemento pode ser representado como uma linha imaginária responsável pela divisão de um corpo em segmentos proporcionais, simétricos e de mesmo peso. Dentro do design este é o princípio mais básico e comum para a organização de elementos. Nos diagramas, o eixo é identificado como uma linha vermelha. O eixo possui alguns tipos, são eles:

- I. **Alinhamento:** O alinhamento entre eixos é uma necessidade indiscutível para o equilíbrio visual. Trata-se basicamente em utilizar o eixo dos elementos para dispor em linha reta. Um exemplo de eixo alinhado é a lista de álbuns de fotos do iPhone. Nele, um eixo vertical alinha capas de álbuns no lado esquerdo da tela.

Figura 12 – Eixo: Alinhamento



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- II. **Reforçar:** O eixo também pode ser usado para reforçar a divisão de elementos, apesar do eixo ser uma linha imaginária, é possível torná-lo mais aparente se as bordas dos itens estão bem definidas. Um exemplo disso em UI é a linha do tempo no News app do iPhone. Nele, um eixo vertical ajuda a separar uma coluna de fotos entre uma de conteúdo.

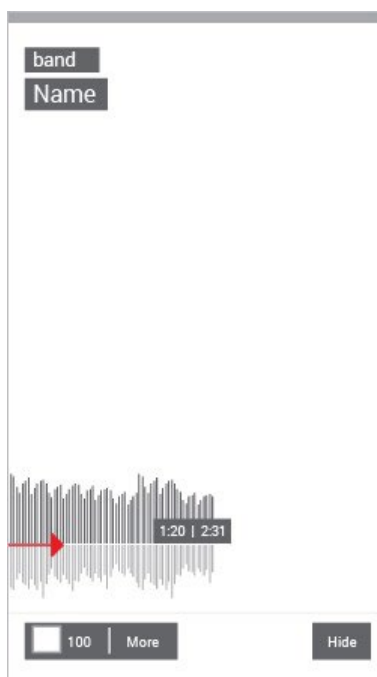
Figura 13 – Eixo: Reforçar



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- III. **Movimento:** Além de alinhamento, o eixo também exerce o conceito de movimento representando uma linha reta seguindo em alguma direção. A direção do movimento depende dos pontos iniciais ou finais que seguem a dimensão que irão percorrer. Um eixo que incentiva movimento é a onda de música no aplicativo *SoundCloud*. Nele você reconhece o eixo na onda com sentido da esquerda para direita e naturalmente move o controle até chegar ao final da canção.

Figura 14 – Eixo: Movimento



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- IV. **Continuidade:** Se um ponto final é indefinido, o usuário segue o movimento do eixo até chegar a algo de interesse ou, caso não encontrar nada, seu ponto final será gerado por desinteresse na continuação do movimento de busca. Um exemplo de deslocamento infinito é a principal alimentação no *app* Instagram. O eixo vertical começa na parte superior do ecrã e continua para baixo sem nenhum ponto final. Isso incentiva a pessoa a rolar a página para baixo enquanto ela estiver interessada em ver mais fotos.

Figura 15 – Eixo: Continuidade

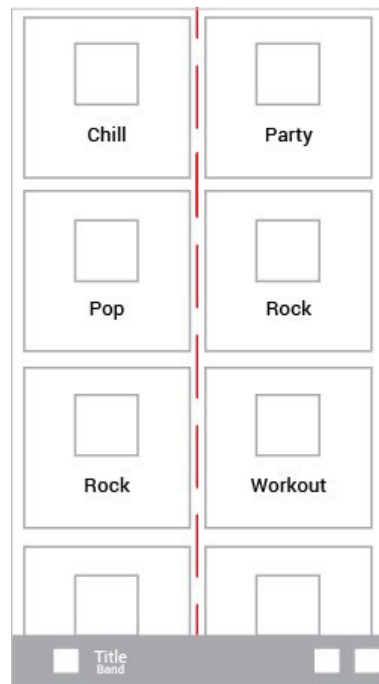


Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

Simetria: É quando os elementos são dispostos da mesma maneira em ambos os lados de um eixo. Assim como o eixo a simetria também possui alguns tipos, são eles:

- I. **Equilíbrio:** A simetria de objetos proporciona visualmente equilíbrio, estabilidade e, conseqüentemente, harmonia. Um exemplo de simetria é o arranjo das categorias de música no *app Spotify*. Os elementos em ambos os lados da tela têm o mesmo formato, facilitando a leitura de cima para baixo.

Figura 16 – Simetria: Equilíbrio



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- II. **Assimetria:** Uma disposição assimétrica é identificada pela formação de elementos diferentes em ambos os lados do eixo, se a assimetria for mal construída poderá proporcionar visualmente a sensação de desconforto e desequilíbrio. Um design assimétrico é o *feed* no *app* Pinterest. Embora as colunas da esquerda e da direita tenham a mesma proporção. A altura dos elementos varia dependendo da informação de cada um deles. As variações dificultam deslizar da esquerda para direita e gera a leitura em Z e isso retarda o tempo de leitura.

Figura 17 – Simetria: Assimetria

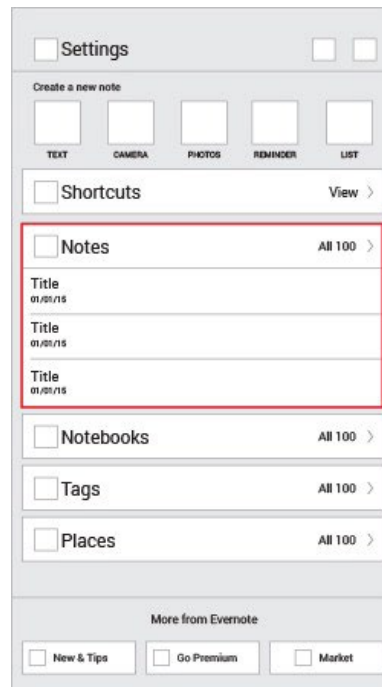


Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

Hierarquia: Hierarquia é a ordem que existe de forma a priorizar um elemento dentre outros no design. Pode ser separada em:

- I. **Tamanho:** A diferença de tamanho é um dos elementos mais fortes da hierarquia. O ser humano naturalmente olha primeiro para o maior elemento visível e assim segue até chegar no menor elemento. Um exemplo de hierarquia por tamanho é a lista *NOTES* no *app* Evernote. A seção *NOTES* se destaca no centro com uma dimensão maior. Devido ao seu tamanho ele chama a nossa atenção em primeiro lugar.

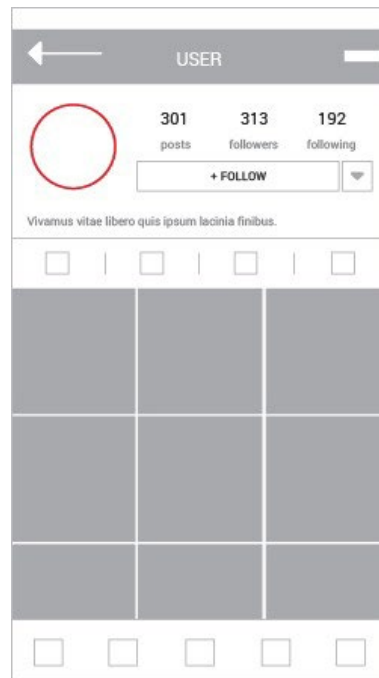
Figura 18 – Hierarquia: Tamanho



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- II. **Forma:** A diferença dos formatos também gera a hierarquia visual e sempre direciona o olhar para aquele elemento que possui uma forma diferenciada. Um exemplo de hierarquia por forma é a página de perfil no aplicativo Instagram. A imagem de perfil circular é distintamente diferente dos outros elementos formados por quadrados, que gera impacto no usuário e o faz reconhecer a imagem de perfil como algo único e mais importante.

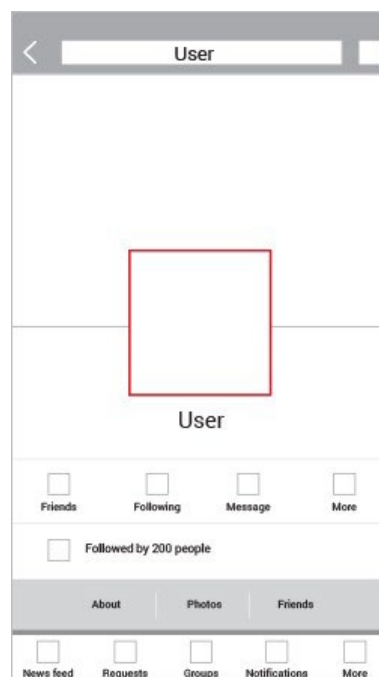
Figura 19 – Hierarquia: Forma



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- III. **Posição:** Outro fator importante para a hierarquia é a posição dos elementos. Temos como exemplo o perfil no *app* do Facebook que é composto por um quadrado no centro e tem o nível de importância maior que os outros elementos no design.

Figura 20 – Hierarquia: Posição

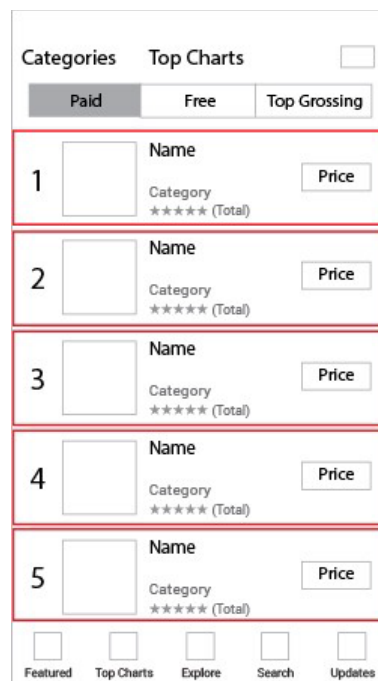


Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

Ritmo: O ritmo é o movimento criado por um padrão repetido de formas. Ele pode ser classificado como:

- I. **Padrão:** O padrão de formas contínuas serve para definir uma unidade e a partir disso gera referência para outras normas. Isso é importante para o design pois facilita ao usuário familiarizar-se com os elementos e saber como interagir com eles. Um exemplo de ritmo é a forma usada no *Top Charts* da *App Store*. Nesta área cada item é exibido com uma imagem, preço e outras informações. Ao percorrer a tela, o usuário começa a familiarizar-se com o ritmo e sabe exatamente onde procurar elementos no padrão.

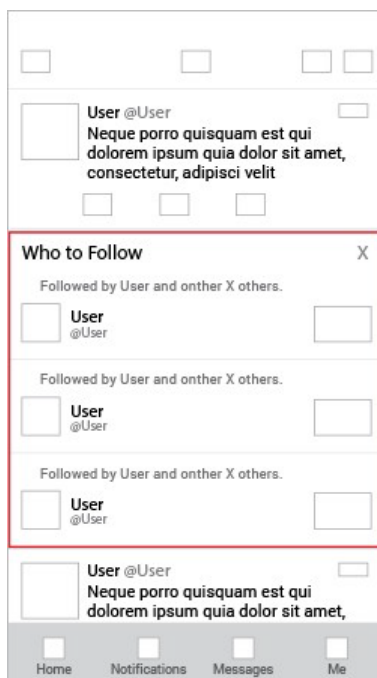
Figura 21 – Hierarquia: Posição



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

- II. **Quebras:** A quebra do padrão se destaca pois, conseqüentemente, proporciona o choque visual com algo diferente ao que a pessoa estava familiarizada, estabelecendo mais atenção a esse elemento distinto. No aplicativo do Twitter, o *feed* do perfil tem um ritmo e é dividido por uma seção com sugestões de pessoas para seguir. Esta ruptura parece mais hierárquica e é uma boa maneira de chamar a atenção do usuário.

Figura 22 – Hierarquia: Posição



Fonte: Medium – UI Lab (NUNES, 2015)

2.6. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO

A etapa de arquitetura de informação é uma das atividades mais importantes na construção de um produto digital. Segundo Pereira (2018, p. 54) “é a arte e a ciência de organizar a informação de websites, intranets, aplicativos e softwares, com o objetivo de tornar o conteúdo rápido de encontrar, de modo que as pessoas possam compreendê-lo mais facilmente”. O autor ainda traz outra definição para a Arquitetura de Informação sendo a combinação de organização, nomenclaturas e esquemas de navegação de um sistema interativo.

Richard Saul Wurman arquiteto e designer gráfico foi uma das primeiras pessoas a trazer à tona o termo arquitetura de informação, Wurman acredita que o *boom* de informação que aconteceu 20 anos atrás não era uma explosão de informação acontecendo, mas sim de dados que precisavam do ser humano para serem organizados. (PEREIRA, 2018).

Vale ressaltar que arquitetura de informação é muito mais do que materializar *wireframes*, *sitemaps* e fluxos. De acordo com Pereira (2018, p. 54) “esses documentos são apenas como se traduz um estudo mais profundo que precisa ser realizado durante o processo de criação da estrutura de conteúdo (de

um produto digital)”. Dessa forma, a arquitetura de informação está presente em todos os lugares onde existe informação, que vai desde uma conversa entre duas pessoas até produtos físicos e digitais que interagem com os usuários como, por exemplo, o GPS.

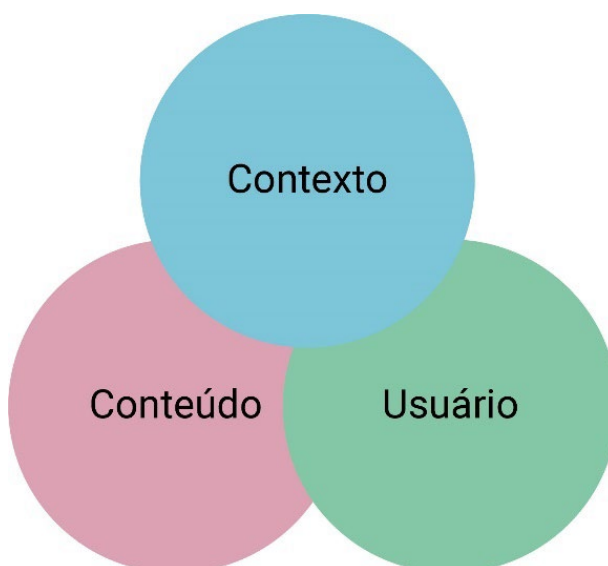
2.6.1. O que é preciso conhecer bem para organizar a informação

Websites, aplicativos, softwares que compõem o ambiente digital não são estáticos, eles estão em um ambiente onde existe uma natureza dinâmica e orgânica tanto para os sistemas de informação quanto para os contextos mais amplos em que eles existem (ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015, p. 48, tradução nossa).

Pereira (2018) ressalta que, ao ser realizada a arquitetura de informação de um produto digital deve ser levado em consideração o contexto, o conteúdo e o usuário onde a arquitetura de informação é o elemento que deve estar no centro de tudo isso.

É preciso entender os objetivos do negócio que está por trás do projeto e os recursos disponíveis para o design e implementação. É preciso estar atento para a natureza e o volume de conteúdo que existe nos dias atuais e como isso pode mudar daqui a um ano a partir de hoje, e é preciso aprender sobre as necessidades e os padrões de procura por informação do público alvo. (ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015, p. 49, tradução nossa)

Figura 23 – Elementos da arquitetura de informação



Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de Information Architecture: for the web and beyond (2015)

Em sua obra “User Experience Design - Como criar produtos digitais com foco nas pessoas”, Pereira apresenta a explicação dos termos contexto, conteúdo e usuário, que se apresentam como:

Contexto: Entender o contexto é uma parte essencial para se construir uma arquitetura de informação que faça sentido para quem vai usar um produto. Para se construir uma boa estrutura, deve-se conhecer quais são os objetivos de negócio, a cultura da empresa, as oportunidades de mercado e as restrições tecnológicas. Todas essas questões podem e devem influenciar na estrutura que será proposta.

Conteúdo: A definição de conteúdo é bastante ampla. É tudo aquilo que está presente em aplicações, serviços, metadados e documentos, e que as pessoas usam para interagir com os sistemas. Em resumo, são as “coisas” presentes em sites e aplicativos. É importante entender que conteúdo é diferente de funcionalidade e até mesmo os serviços mais focados em tarefas como um fluxo de compra, por exemplo, têm diversos tipos de conteúdo.

Usuário: Não podemos esquecer que usuários são pessoas; e pessoas têm desejos, necessidades, preocupações e, principalmente, manias. Entender suas preferências e hábitos nos ajuda a pensar nas melhores estruturas de navegação para diferentes públicos, de acordo com a necessidade de cada um. Para construir uma boa arquitetura de informação, temos de levar em consideração o background de cada tipo de usuário.

Sendo assim, arquitetura de informação é focada em fazer o ambiente da informação “encontrável” e “compreensível”. São termos relacionados, mas com diferentes objetivos (ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015).

2.7. USABILIDADE E HEURÍSTICAS

Usabilidade é um termo usado para definir a facilidade com que as pessoas podem utilizar uma ferramenta ou objeto para realizarem uma tarefa. No campo do UX, a usabilidade normalmente se refere à simplicidade e facilidade com que uma interface digital pode ser utilizada (TEIXEIRA, 2014).

2.7.1. Metas de usabilidade

Para Preece (2013), a usabilidade é considerada como o fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis para o usuário, otimizando as interações entre produto e usuário, permitindo que realizem suas atividades. A usabilidade pode ser dividida nas seguintes metas:

Tabela 1 – Metas de Usabilidade

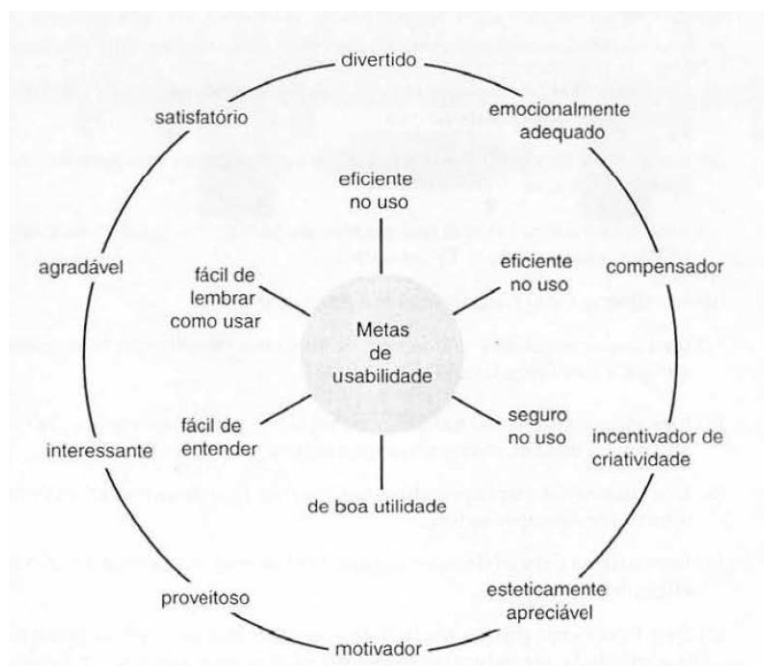
Metas de Usabilidade - Preece (2013)	
Ser eficaz	Conceito geral e se refere à quanto um sistema é bom em fazer o que deveria fazer.
Ser eficiente	Refere-se a como o sistema auxilia o usuário na realização das tarefas.
Ser segura	Implica que o produto protege o usuário de condições perigosas ou indesejáveis.
Ser de boa utilidade	Refere-se à funcionalidade que o sistema proporciona, de modo que o usuário possa realizar aquilo que precisa ou deseja.
Ser fácil de aprender	Refere-se a facilidade que o usuário tem ao aprender a usar o sistema. Quanto menor o esforço que o usuário tiver que fazer para aprender a usar algo, maiores as chances de continuar utilizando.
Ser fácil de lembrar	Refere-se à facilidade de lembrar como utilizar o sistema, depois de já ter aprendido. É importante para sistemas que não são utilizados com tanta frequência. <small>miro</small>

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Preece (2003), ressalta que além das metas de usabilidades existem outros pontos que são desejáveis que aconteçam na experiência do usuário. A autora elenca algumas das principais metas que o design de interação almeja alcançar nas experiências através dos sistemas de forma que sejam:

- Satisfatórios
- Agradáveis
- Divertidos
- Interessantes
- Úteis
- Motivadores
- Esteticamente apreciáveis
- Incentivadores de criatividade
- Compensadores
- Emocionalmente adequados

Figura 24 - Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário



Fonte: Design de Interação (2003)

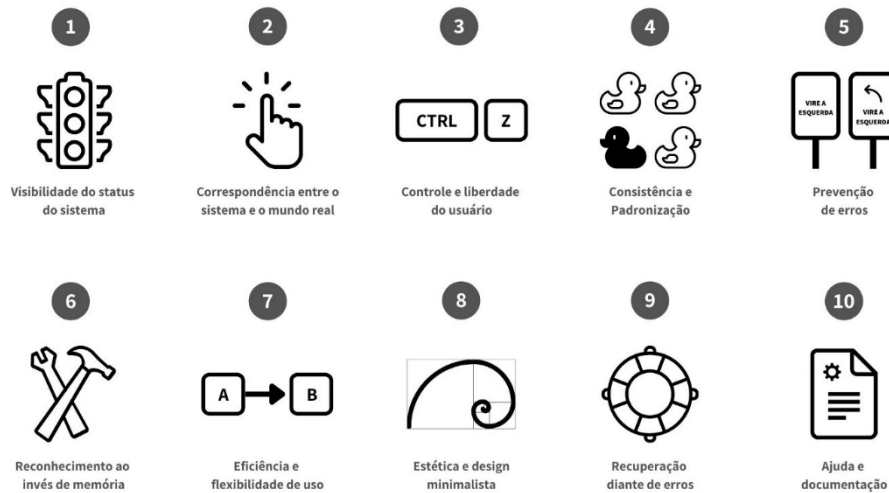
As metas de usabilidade e interação devem ser levadas em consideração para que sirvam de parâmetro na criação do UX/UI de um produto digital de forma que facilitem tanto o desenvolvimento do produto quanto a boa experiência que o usuário deve ter.

2.7.2. Heurísticas de usabilidade

Os princípios do design, quando usados na prática, normalmente são chamados de heurística (PREECE, 2003). O termo heurística enfatiza, que algo deve ser feito com esses princípios quando aplicados a um dado problema em situações que avaliam a interface criada, como por exemplo, nos testes de usabilidades.

Jacob Nielsen (2001) desenvolveu os dez princípios fundamentais de usabilidades, que posteriormente ficaram conhecidos como Heurísticas de Nielsen, são elas:

Figura 25 – 10 Heurísticas de Nielsen



Fonte: Medium (ARMIDORO, 2021)

1. Visibilidade do status do sistema: manter os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um feedback adequado, dentro de um tempo aceitável.

2. Compatibilidade do sistema com o mundo real: o sistema fala a linguagem do usuário, utilizando conceitos e palavras similares a ele.

3. Controle do usuário e liberdade: fornece maneiras de permitir que o usuário controle a situação em que está tendo opções à disposição.

4. Consistência e padrões: evita fazer com que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.

5. Prevenção de erros: a interface deve ser desenvolvida pensando na prevenção de qualquer ação que possa levar a um erro.

6. Reconhecimento em vez de memorização: tornar objetos, ações e opções visíveis. As instruções de uso do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis.

7. Eficiência e flexibilidade de uso: fornece atalhos invisíveis ao usuário inexperiente, no entanto, permite ao usuário mais experiente realizar tarefas com mais rapidez.

8. Estética e design minimalista: a interface não deve conter informações irrelevantes ou raramente necessárias.

9. Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros: as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples. Indicar com precisão o problema e sugerir uma solução.

10. Ajuda e documentação: fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda através de uma série de etapas concretas que podem ser facilmente seguidas.

Importante ressaltar que as heurísticas não são o único modo de avaliação de uma interface digital, elas funcionam apenas como base para essa validação. Testes com usuários, observação e outros métodos são necessários para que seja gerado um produto final com uma boa usabilidade e experiência.

CAPÍTULO 3

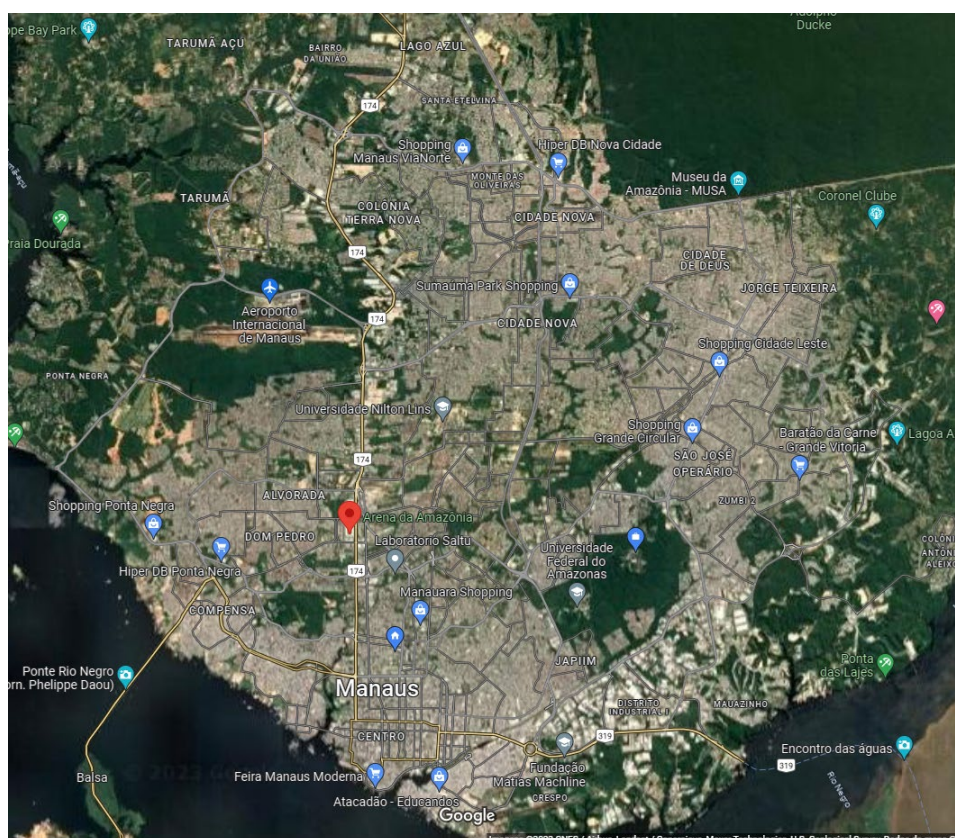
**ABORDAGEM
METODOLÓGICA**

3. METODOLOGIAS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA, ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E LEVANTAMENTO DE DADOS

O estudo foi realizado na cidade de Manaus/Amazonas, de coordenadas geográficas latitude: 3° 6' 26" Sul, longitude: 60° 1' 34" Oeste.

Figura 26 – Imagem geográfica da cidade de Manaus



Fonte: Capturado pela autora (2023)

Na elaboração dos questionários foram consideradas as prerrogativas referentes às informações quanto ao descarte de eletrônicos para o público alvo com faixa etária de 15 a 64 anos de idade, de ambos os gêneros, previamente levantadas em literatura específica e artigos científicos, para definição de parâmetros para tabulação de resultados.

Os questionários foram feitos de forma eletrônica através da ferramenta *Google Forms*. Onde foram aplicados 81 questionários nos indivíduos alvo da

pesquisa com informações pertinentes para o levantamento de dados da pesquisa, como:

1. Informações demográficas;
2. Informações relativas hábitos de descarte;
3. Opiniões e conhecimento dos usuários com relação ao descarte de eletrônicos.

3.2 TABULAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Para a realização da tabulação das obtidas no questionário, foi usada a técnica de agrupamento de informações com maior repetição nos resultados. A partir disso, deu-se início a análise desses dados e construção das ferramentas com base nos resultados da análise, são elas:

1. *Briefing*;
2. *Persona*;
3. *Userflow*;
4. Requisitos e parâmetros;
5. *Sitemap*.

3.3 MÉTODO PROJETUAL DO DESIGN

3.3.1. Modelo de metodologia de Design a ser utilizado para este projeto

O *Design Thinking* é a metodologia que servirá como base para o desenvolvimento deste projeto, mais precisamente o método chamado *Double Diamond* ou Duplo Diamante. É uma ferramenta que foi desenvolvida pela *British Design Council* em 2005, que é uma instituição de caridade que tem a missão de "defender um ótimo design que melhore vidas e melhore as coisas", segundo o fundador Hugh Dalton tornando dessa maneira a prática da experiência do usuário mais satisfatória.

Atualmente, é um dos métodos mais utilizados por UX Designers ao redor do globo pois possibilita alcançar soluções criativas, duradouras e mais assertivas nos projetos.

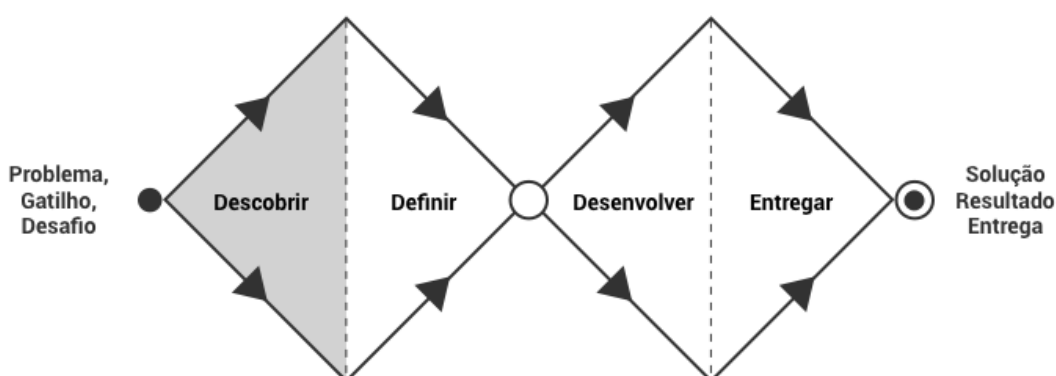
Esse método consiste em explorar uma questão mais ampla, o que pode ser chamado de “pensamento divergente” (o diamante abrindo) e depois focar em ações mais direcionadas, o que pode ser chamado de “pensamento convergente” (o diamante fechando). Que são descritos em 4 fases distintas: Descobrir, Definir, Desenvolver, Entregar.

3.3.2. Etapas da pesquisa em Design

O modelo *Double Diamond* orienta o processo criativo passo a passo e incentiva loops iterativos. Suas quatro etapas funcionam como uma espécie de ciclo, no qual cada ideia é desenvolvida, testada e ajustada. São elas:

- 1) **Descobrir:** Essa fase é divergente e exploratória, o objetivo nessa etapa é descobrir e entender qual é problema e coletar informações a cerca dele, através da observação e da investigação com os usuários, clientes, entre outros envolvidos no projeto para compreender suas dores, o contexto, as condições atuais, dentre outros.

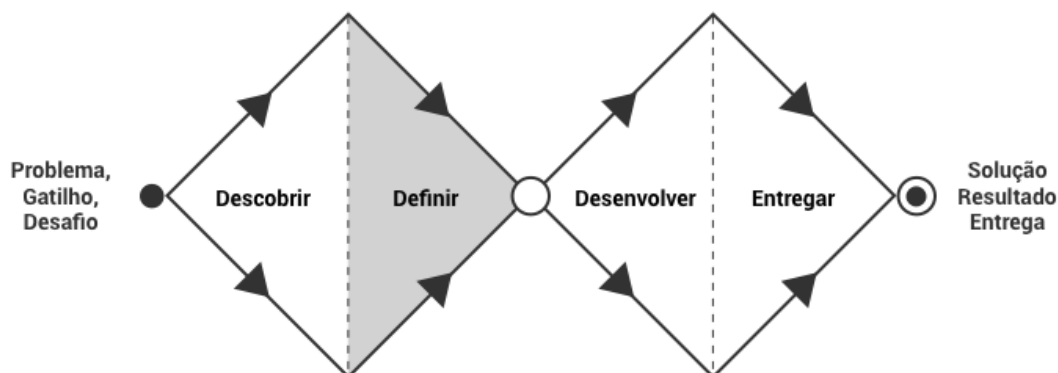
Figura 27 – Descobrir



Fonte: <http://vidadeproduto.com.br/double-diamond/> (acessado em 05/04/2023)

- 2) **Definir:** A partir do que foi feito na etapa anterior, começa-se a sintetizar esse conhecimento em *insights*. Tem como objetivo definir qual o problema mais latente que será priorizado a resolução, sendo avaliados com base na viabilidade e disponibilidade de recursos.

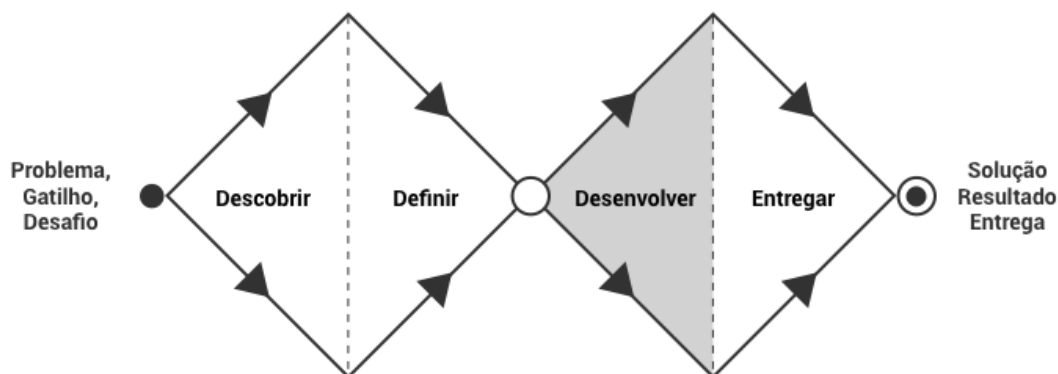
Figura 28 – Definir



Fonte: <http://vidadeproduto.com.br/double-diamond/> (acessado em 05/04/2023)

- 3) Desenvolver:** Com uma visão definida sobre qual problema irá ser resolvido, é hora de explorar as melhores soluções em potencial. Então, são exploradas diversas opções até serem encontradas as melhores. O objetivo final nessa etapa é descobrir a melhor maneira de fazer as coisas.

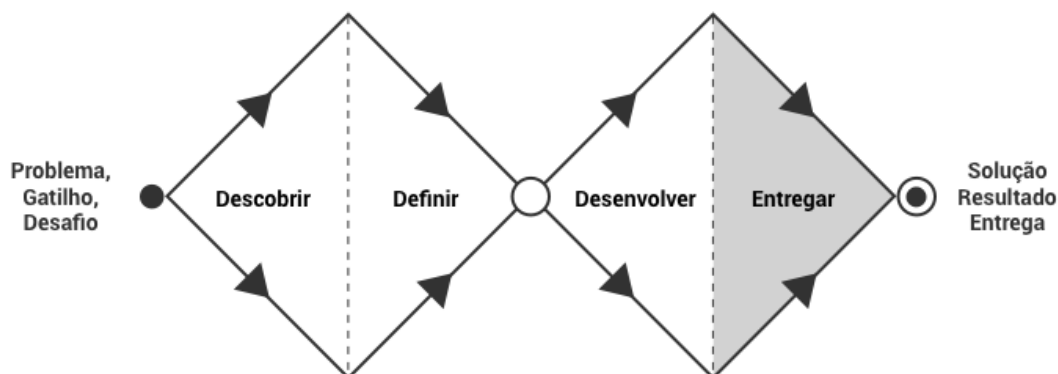
Figura 29 – Desenvolver



Fonte: <http://vidadeproduto.com.br/double-diamond/> (acessado em 05/04/2023)

- 4) Entregar:** Após do desenvolvimento da ideia é hora validá-la, para saber se de fato ela resolve o problema. Esse processo é feito através dos testes utilizando os protótipos criados para que se possa ter uma melhor visualização dos resultados alcançados.

Figura 30 – Entregar



Fonte: Vida de Produto (2019)

Diante disso, nesta presente pesquisa em cada etapa apresentada do *Double Diamond* foram utilizadas as seguintes ferramentas:

1) Descobrir:

- a. Referencial Teórico
- b. Matriz CSD
- c. Pesquisa com usuário
- d. Análise de similares

2) Definir:

- a. Tabulação dos dados da pesquisa
- b. Personas
- c. *Briefing*
- d. Requisitos e parâmetros
- e. *User flow*
- f. *Sitemap*

3) Desenvolver:

- a. *Crazy 8*
- b. Wireframes de baixa fidelidade
- c. Teste de usabilidade
- d. Elementos visuais

4) Entregar:

- a. Protótipo de alta fidelidade
- b. Guia de estilo

CAPÍTULO 4

LEVANTAMENTO
E ANÁLISE DE
DADOS

4. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo tem como objetivo expor os dados coletados que servirão de embasamento para o andamento da pesquisa. Será realizada a análise de similares, construção da Matriz CSD e de um questionário para definição do público alvo, quadro de requisitos e parâmetros, um *briefing*, *userflow*, *sitemap*.

4.1. ANÁLISE DE SIMILARES

Para a elaboração da análise de similares, foram reunidos diferentes aplicativos de descarte de itens, eletrônicos e itens do cotidiano, foram analisadas diferentes interfaces existentes no mercado, afim de fundamentar e conceituar a pesquisa. Sendo feita a análise dos pontos positivos e negativos nos aplicativos analisados e avaliando os seus aspectos formais, funcionais e ergonômicos.

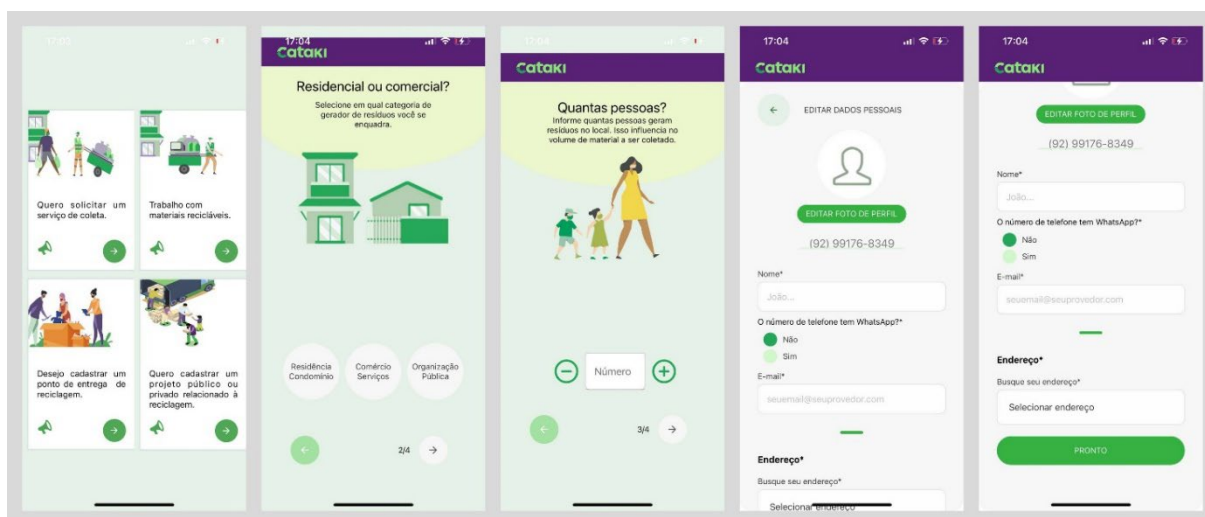
Para cada conceito considerado foi atribuído um peso de 1 a 3 e uma nota específica de 1 a 5, gerando dessa forma, um valor a partir da multiplicação que possibilita analisar quais aplicativos tiveram melhor desempenho.

4.1.1. Cataki

O Cataki é a plataforma que reúne no mesmo lugar as pessoas que querem que seus resíduos sejam reciclados e os catadores, que tiram seu sustento a partir da reciclagem. Além de catadores, no ecossistema Cataki encontram-se cooperativas, ferros-velhos, pontos de entrega voluntária (PEV's) e ecopontos (CATAKI, c. 2023).

O aplicativo possui funções interessantes como: cadastrar qual tipo de usuário você é, podendo ser: solicitante de coleta (consumidor), catador, pontos de coleta de reciclagem ou cooperativa/projeto público. Além disso, o *download* está disponível para sistema *Android* e *iOS* de forma gratuita, porém podem haver cobranças de acordo como escolhe a forma de descarte do item.

Figura 31 – Interceface Cataki - Cadastro



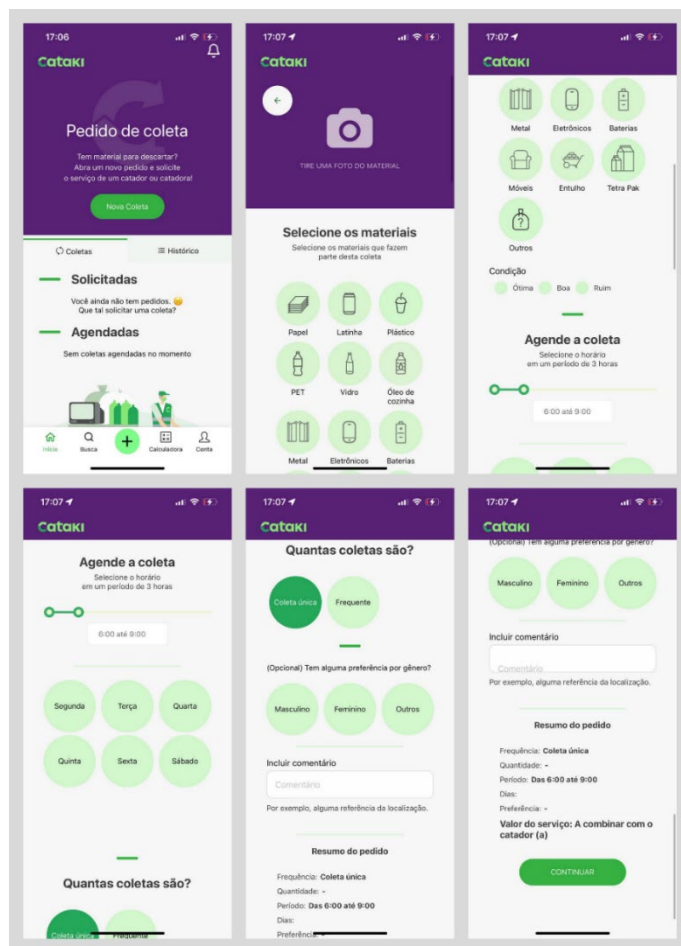
Fonte: Imagem capturada pela autora (2023)

A interface do aplicativo é amigável e moderna, o que facilita a leitura das informações, tem formas orgânicas e ícones simples, é composto por uma paleta de cores complementares com tons de verde e roxo, além do uso da cor cinza para trazer o equilíbrio, conta também com ilustrações para ajudar na comunicação com o usuário.

Os ícones e ilustrações adotados são todos do estilo *flat design*, onde os elementos são minimalistas e não possuem sombreamento os acompanhando. O fluxo de telas dentro do aplicativo é simples e intuitivo, contém cinco abas todas disponibilizadas na barra inferior na página inicial e não criam fluxos grandes e complexos ao serem selecionadas.

Quanto às funções é possível agendar uma coleta, onde é selecionado o tipo de material a ser coletado através de ícones para facilitar a escolha, podendo também ser tirada foto do material, é selecionado a condição do material, escolha do melhor dia e horário para a realização da coleta, quantidade de coletas a serem feitas, forma de tratamento e em seguida o resumo da solicitação. O formulário é sucinto e informa tudo o que é necessário, porém a distribuição de cada seção na tela deixa a desejar, pois pela forma que foi posicionado na tela acaba passando despercebido o preenchimento.

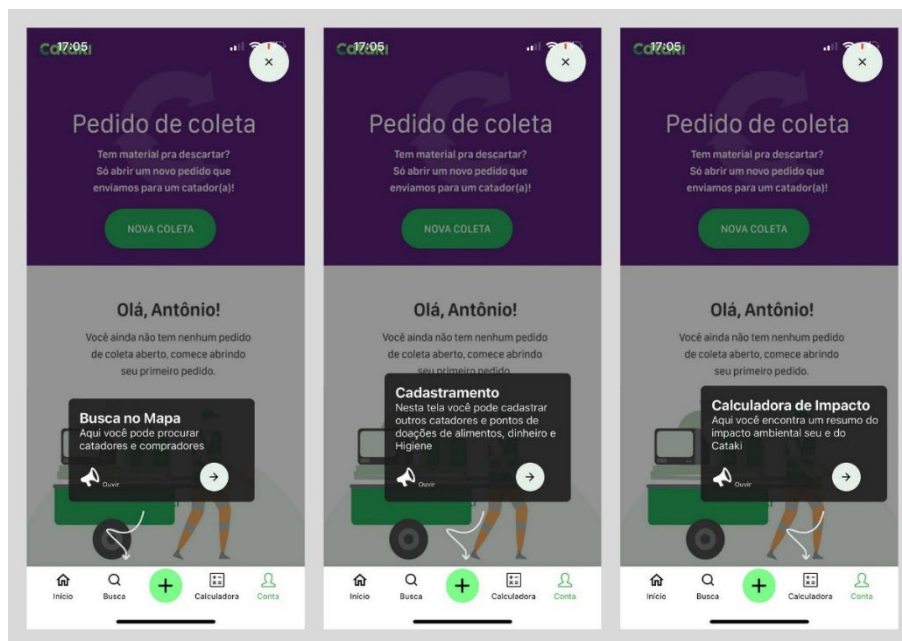
Figura 32 – Cataki – Pedido de coleta



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Ao realizar o acesso pela primeira vez na plataforma é mostrado um tutorial de primeiro uso para ambientação do usuário no aplicativo, porém o mesmo é muito longo pois explica o passo a passo de todas as funcionalidades disponíveis o que torna cansativo para o usuário, também não existe a opção de pular esse tutorial.

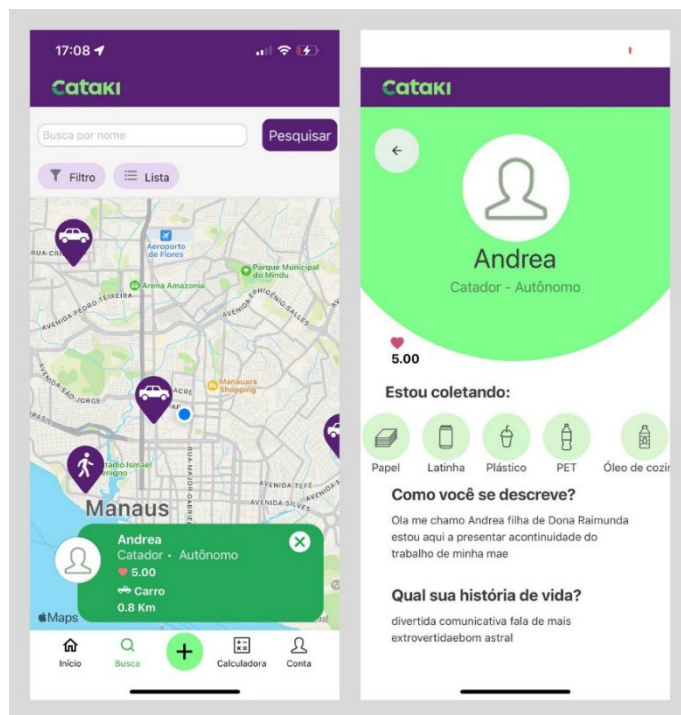
Figura 33 – Cataki – Tutorial de primeiro acesso



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Ao clicar no segundo ícone da barra inferior “busca”, é mostrado um mapa da localização do usuário com catadores cadastrados da região organizados por ícones de carro ou pessoa para informar como é feita a coleta pelo catador, e ao clicar em um dos ícones abre uma pequena aba de dados sobre o mesmo, e selecionada apresenta mais informações sobre o catador, como: nome, avaliação, quais os materiais que coleta, como se descreve e história de vida.

Figura 34 – Cataki – Busca

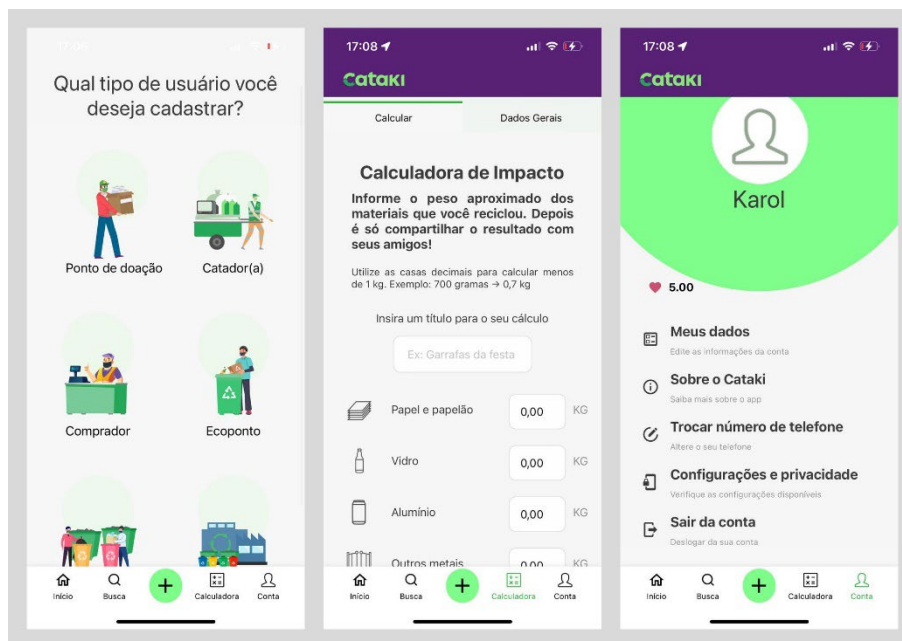


Fonte: Imagens capturada pela autora (2023)

Apesar de possuir informações importantes na aba de mais informações sobre o catador, não mostra as mesmas informações da primeira parte, no caso não apresenta como é feita a coleta, além de possuir pontos que não são interessantes para o usuário saber sobre o catador.

Ao clicar no botão “+” o usuário é direcionado para aba de cadastrar novo usuário, que pode ser: ponto de doação, catador, comporador, ecoponto, PEV público ou privado. Na aba de “calculadora” o usuário pode inserir o quanto em quilograma (kg) o mesmo já fez reciclou para compartilhar com as pessoas. Já na aba de “conta” é onde ficam todas as informações de perfil do usuário, informações sobre o aplicativo Cataki e configurações.

Figura 35 – Cataki – Cadastro de usuário, calculadora e conta



Fonte: Imagens capturada pela autora (2023)

Tabela 2 – Avaliação dos similares - Cataki

Objeto Analisado - Cataki				
Atributos do Design	Elementos Analisados	Peso	Nota	Resultado
Aspecto Formal	Padrão Cromático	1	4	4
	Elementos Visuais (ícones, ilustrações)	2	4	8
	Composição	3	3	9
Aspecto Funcional	Conteúdo	1	3	3
	Acessibilidade	2	3	6
	UX/UI (Interface)	3	3	9
Aspecto Ergonômico	Uso simples e intuitivo	1	3	3
	Informação de fácil linguagem e percepção	2	3	6
	Fluxo de navegação	3	4	12

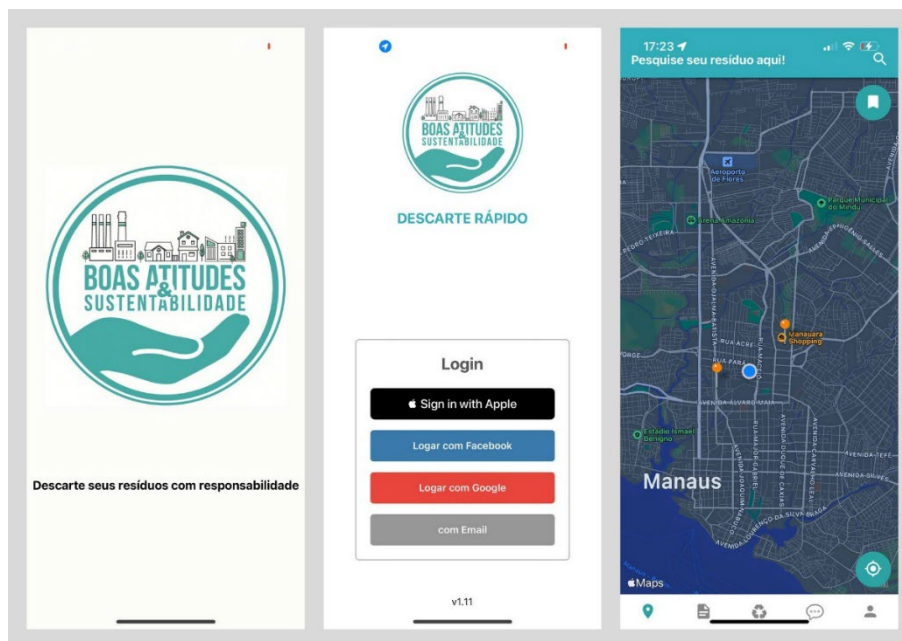
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.1.2. Descarte Rápido

O aplicativo Descarte Rápido tem como objetivo mostrar os pontos de coleta próximos ao usuário através do sistema de posicionamento global (GPS), para realização do descarte correto de itens do dia a dia. Também reúne informações que ajudam o usuário na separação dos resíduos e a entender mais sobre o assunto, está disponível para sistemas *Android* e *iOS*, com *download* gratuito e sem custos dentro do mesmo.

A plataforma possui funcionalidades, como: mapa com os pontos de coleta próximos, categorias dos rejeitos informando se o item é ou não reciclável, educação sobre coleta seletiva e mais.

Figura 36 – Interface Descarte Rápido



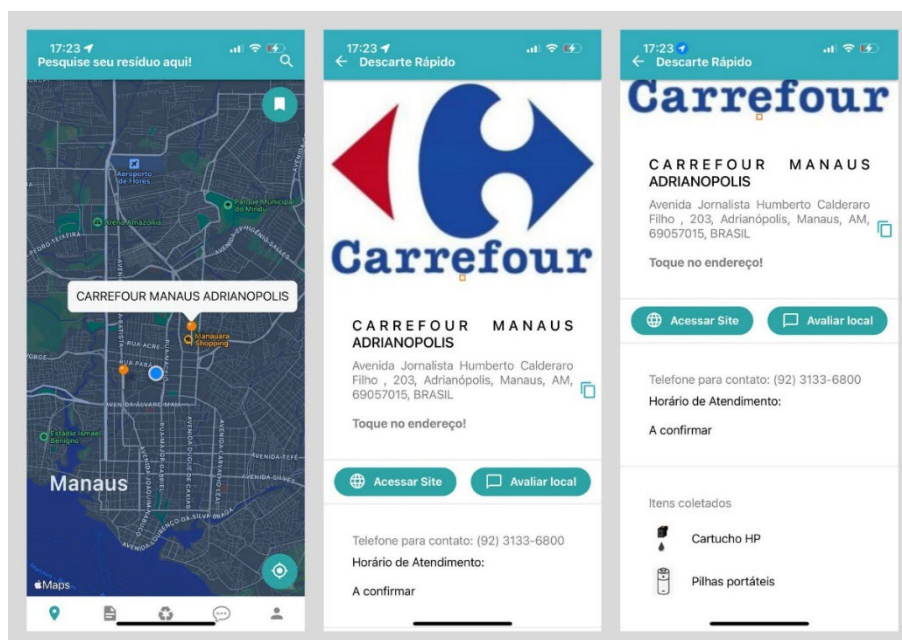
Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

A interface do aplicativo é simples e intuitiva, não possui formas muito trabalhadas e faz uso de iconografia simples, é composto por uma paleta de cores em tons de azul, verde e branco, também possui algumas ilustrações para ajudar na parte educativa. Seu foco estético é o *flat design* onde os elementos não possuem sombra ou algo mais trabalhado. O fluxo de telas dentro do aplicativo é simples, pois é feito através do sistema de abas todas dispostas no menu inferior da página inicial.

Quanto às funções disponíveis, na primeira aba “pesquisar” é possível verificar pontos de coleta/descarte próximos ao usuário, é feita de forma rápida e objetiva já que se encontra na tela inicial do aplicativo; acha por *GPS* os locais próximos sem a necessidade de o usuário ficar preenchendo campo de endereço, bem como possui dispõe da opção de pesquisar somente um tipo de item.

Porém, o processo de saber mais informações sobre o ponto de coleta não é intuitiva, visto que precisa realizar o clique no ponto onde o local se localiza e depois na aba que aparece com o nome do local não aparecendo nenhuma informação antes disso. Além disso, os ícones da barra inferior não possuem legenda abaixo deles informando o nome da funcionalidade, fazendo que o usuário tenha que clicar sempre no ícone para poder descobrir quais ações dentro da mesma pode realizar.

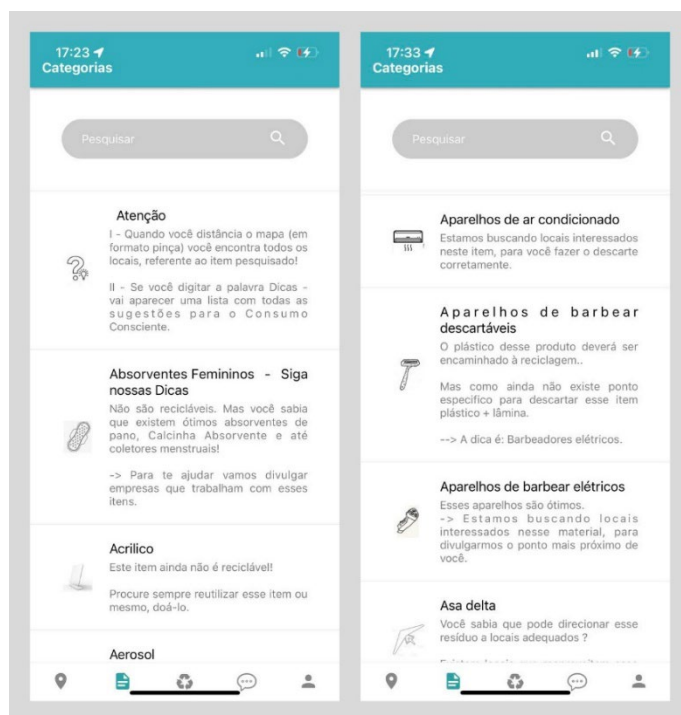
Figura 37 – Descarte Rápido – Pesquisar ponto e mais informações



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Na segunda aba “categorias”, encontra-se a lista de resíduos que podem vir a ser descartados, mostra se o mesmo é reciclável ou não e como fazer o descarte corretamente, dessa forma, ajudando o usuário a saber como realizar o procedimento certo para cada tipo de resíduo. Contudo, é uma lista muito extensa, mal organizada e diagramada, além de, conter informações que não condizem com o que a funcionalidade se propõe, por exemplo, dar dicas de como usar o mapa da página inicial.

Figura 38 – Descarte Rápido – Categorias de resíduos



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Na terceira função disponível fica a área voltada para educação ambiental, onde contém informações sobre cada tipo de lixeira e a importância da coleta seletiva, é uma funcionalidade importante, porém não é bem explorada.

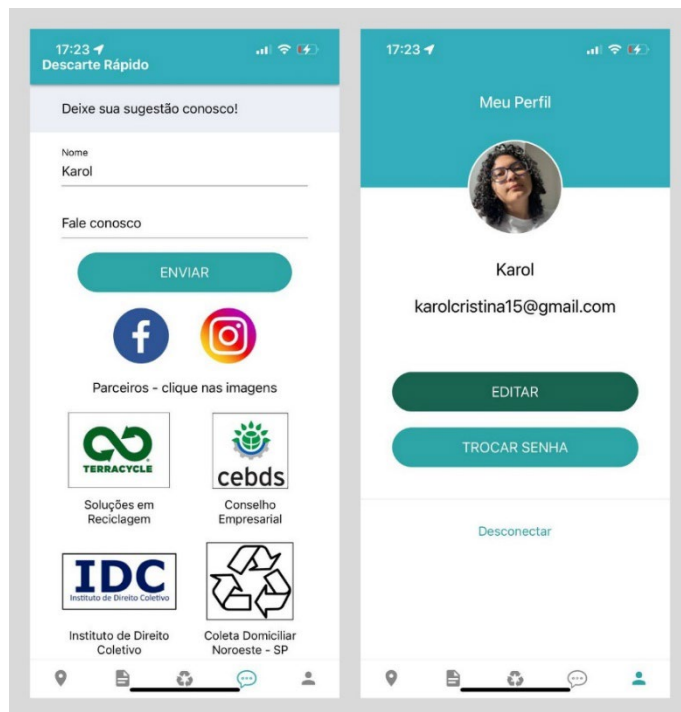
Figura 39 – Descarte Rápido – Educação



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Já a quarta e quinta funcionalidade oferecida pelo aplicativo “sugestão” e “meu perfil” respectivamente, são funcionalidade que parecem que foram desenvolvidas apenas para preenchimento de espaço e não possuem uma boa distribuição dos elementos e textos da página.

Figura 40 – Descarte Rápido – Sugestões e Meu perfil



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Tabela 3 – Análise de Similares – Descarte Rápido

Objeto Analisado - Descarte Rápido				
Atributos do Design	Elementos Analisados	Peso	Nota	Resultado
Aspecto Formal	Padrão Cromático	1	2	2
	Elementos Visuais (ícones, ilustrações)	2	1	2
	Composição	3	2	6
Aspecto Funcional	Conteúdo	1	3	3
	Acessibilidade	2	2	4
	UX/UI (Interface)	3	2	6
Aspecto Ergonômico	Uso simples e intuitivo	1	3	3
	Informação de fácil linguagem e percepção	2	2	4
	Fluxo de navegação	3	3	9

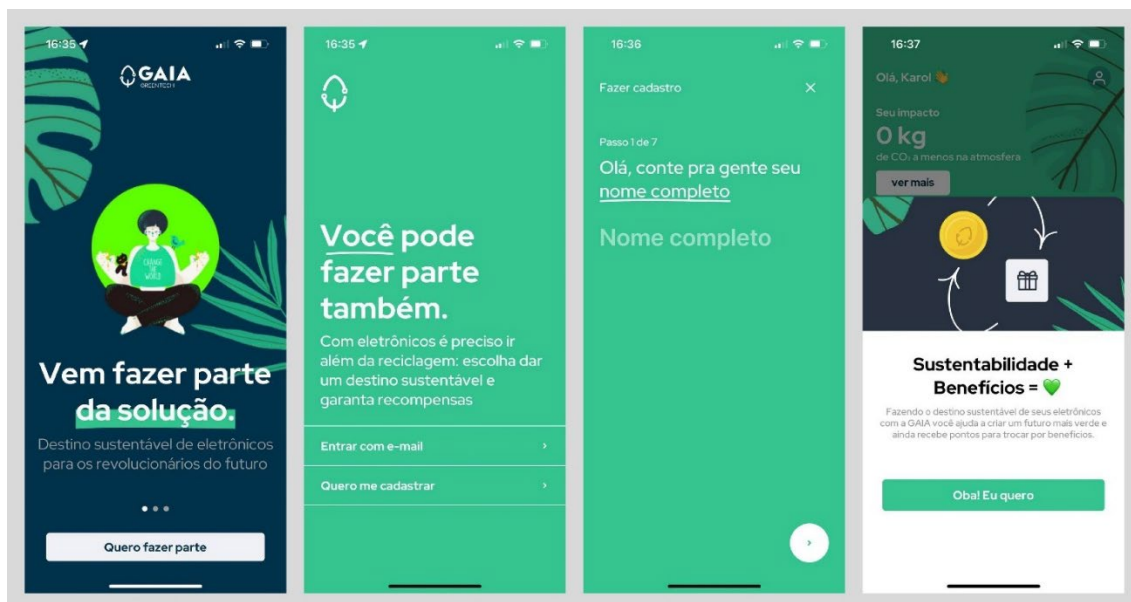
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.1.3. Gaia

GAIA Recompensa é aplicativo de reciclagem ou venda de eletrônicos, onde o usuário acumula pontos para utilizar benefícios dos parceiros da plataforma ou fazer doações para a SOS Amazônia. Está disponível para *download* de forma gratuita para os sistemas *Android* e *iOS*.

Possui funcionalidades, como: agendamento de coleta de resíduos, encontrar pontos GAIA próximos ao usuário, programa de pontos, venda de celular, entre outros.

Figura 41 – Interface GAIA



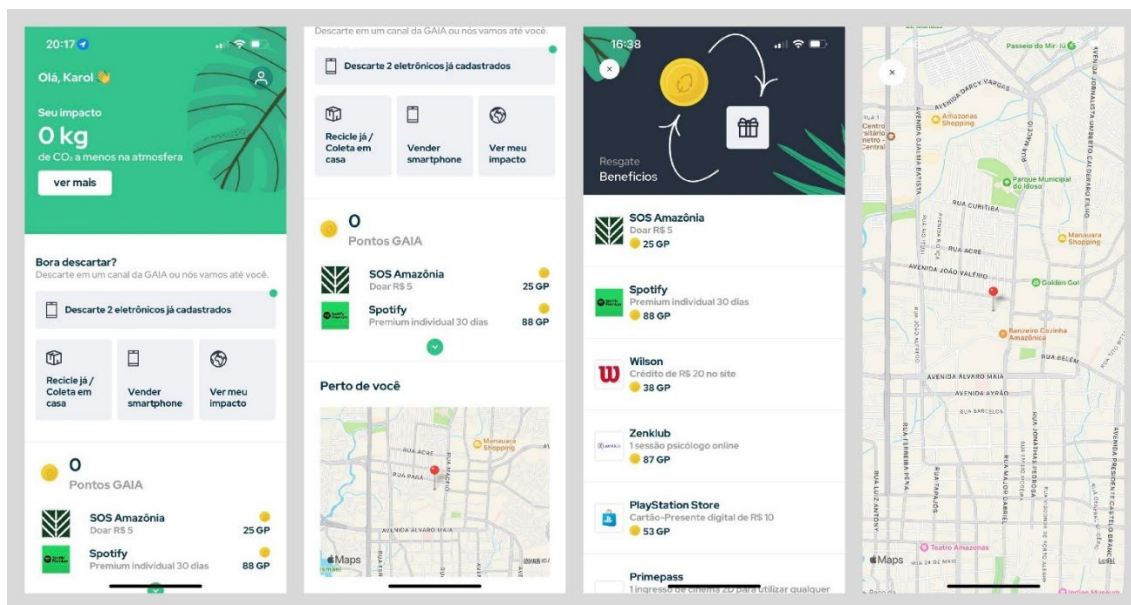
Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

A interface do aplicativo é moderna, simples e amigável, as cores azul e verde são predominantes, conta com ilustrações 2D para trazer um aspecto de acolhimento e possui ícones que são de fácil reconhecimento. Além disso, apresenta uma excelente comunicação com o usuário utilizando linguagem amigável e de fácil entendimento.

O estilo *flat design* está presente nos ícones e ilustrações, sendo dessa forma, elementos simples e minimalistas. Porém o *skeuomorfismo* também é utilizado em alguns pontos como a moeda dos pontos e a mão acenando na página inicial. O fluxo de telas dentro do aplicativo é de fácil compreensão pois traz todas as funcionalidades de forma acessível na página inicial e as mesmas não possuem um fluxo complicado para realizar.

Quanto às funcionalidades disponíveis na página inicial da plataforma, é possível ter acesso a parte de recompensas, onde o usuário pode trocar por benefícios oferecidos pelos parceiros do aplicativo à medida que vai acumulando pontos, o usuário também pode ver pontos de coleta Gaia próximo a ele através do mapa.

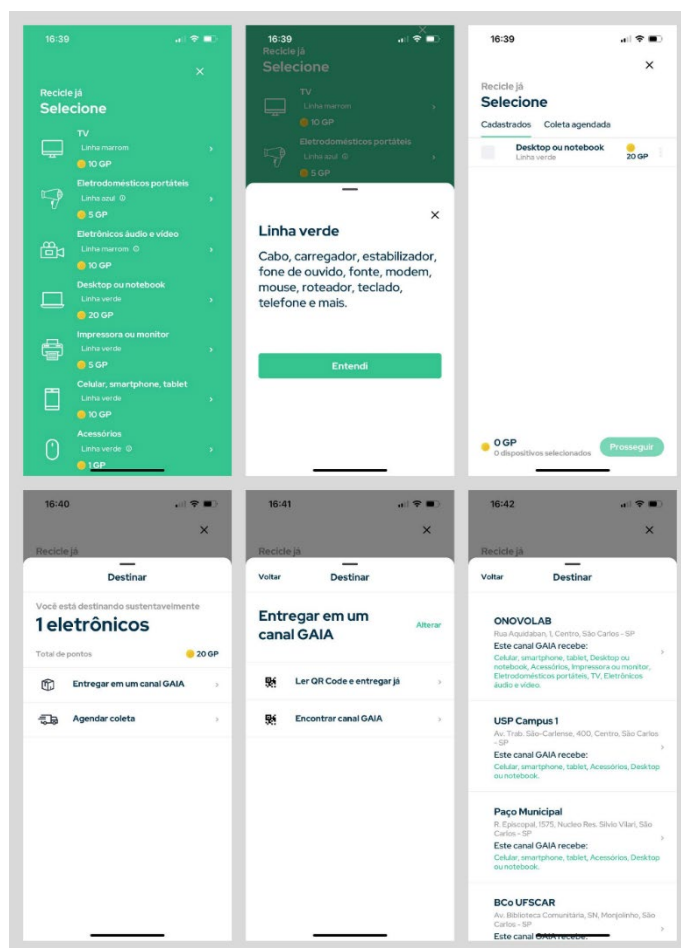
Figura 42 – Gaia – Página Inicial e principais fluxos



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023)

Ao clicar no botão de “recicle já/coleta em casa” a pessoa é levada a uma lista de itens eletrônicos onde cada um possui uma pontuação e categoria, o usuário seleciona um item e então é levado para a tela onde é criada outra lista de seleção de quais itens vão ser descartados, e em seguida escolhe a forma de coleta. Apesar de ter elementos simples e textos de fácil entendimento, se torna confuso o fluxo de escolha de itens para descarte justamente por essas duas listas que existem.

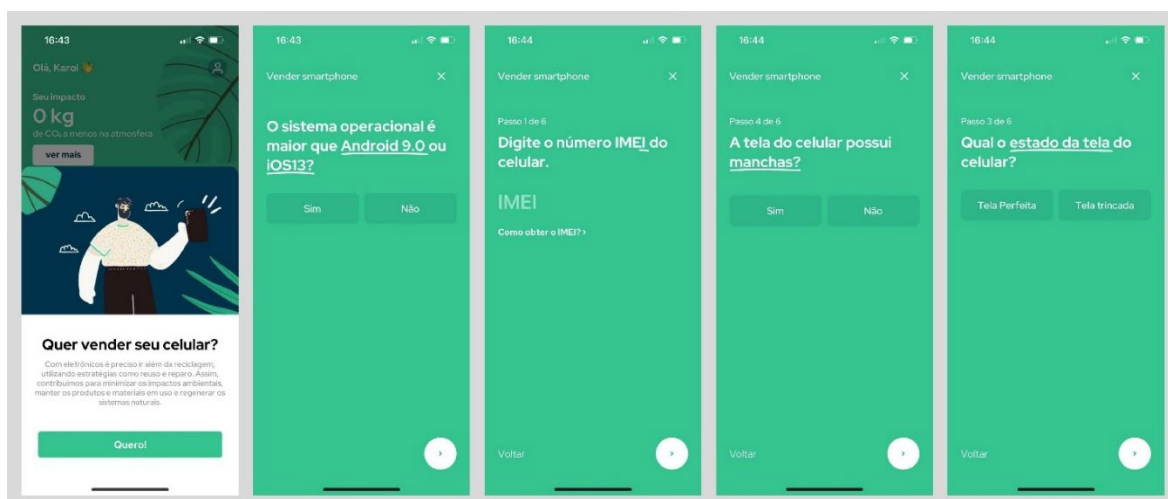
Figura 43 – Gaia - Fluxo de reciclagem/coleta de itens



Fonte: Imagens capturadas pela autora (2023).

Além disso, é possível fazer a venda de um celular usado em boas condições para a plataforma e acumular pontos por essa venda, basta apenas preencher um formulário. Um ponto negativo formulário, é que por ser o fundo de todas as perguntas da mesma cor acaba gerando uma confusão em que ponto o usuário está nele.

Figura 44 – Gaia – Vender celular



Fonte: Imagens capturadas pelas autora (2023)

O aplicativo também conta com a função de impacto causado, onde o usuário tem acesso a uma média de quanto ajudou o meio ambiente fazendo o descarte correto dos itens eletrônicos.

Tabela 4 – Análise de similares - Gaia

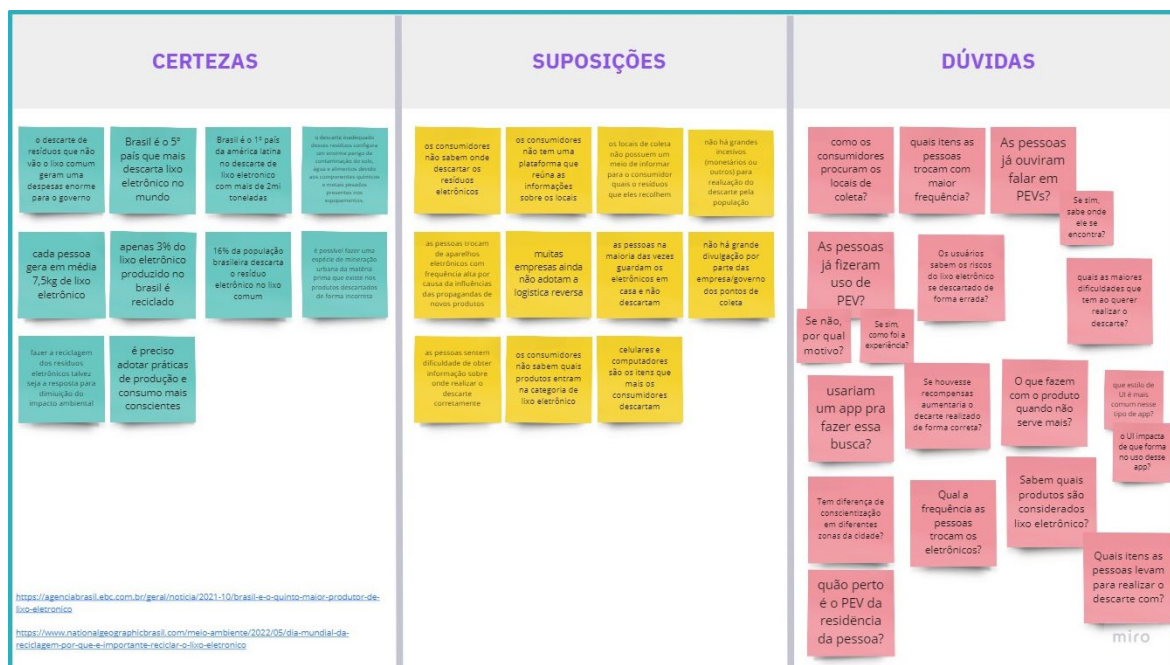
Objeto Analisado - GAIA				
Atributos do Design	Elementos Analisados	Peso	Nota	Resultado
Aspecto Formal	Padrão Cromático	1	2	2
	Elementos Visuais (ícones, ilustrações)	2	3	6
	Composição	3	3	9
Aspecto Funcional	Conteúdo	1	2	2
	Acessibilidade	2	3	6
	UX/UI (Interface)	3	4	12
Aspecto Ergonômico	Uso simples e intuitivo	1	3	3
	Informação de fácil linguagem e percepção	2	4	8
	Fluxo de navegação	3	2	6

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.2. MATRIZ CSD

A matriz de Certezas, Suposições e Dúvidas, mais conhecida como Matriz CSD foi a ferramenta escolhida para dar o pontapé inicial a primeira fase do *Double Diamond* – Descobrir. Para isso, foram feitas colunas de Certezas, Suposições e Dúvidas acerca do tema da pesquisa, como mostra a figura 45 abaixo.

Figura 45 – Matriz CSD



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Começando pela coluna de certezas, foram agrupados dados encontrados em fontes já consolidadas, na coluna de suposições, foram colocados os conhecimentos empíricos que a autora tinha sobre o assunto e na coluna de dúvidas, foram expostas dúvidas ainda não sanadas. Com essas informações obtidas, foi possível ter um melhor direcionamento para a construção das perguntas relevantes para integrar o questionário elaborado na etapa posterior.

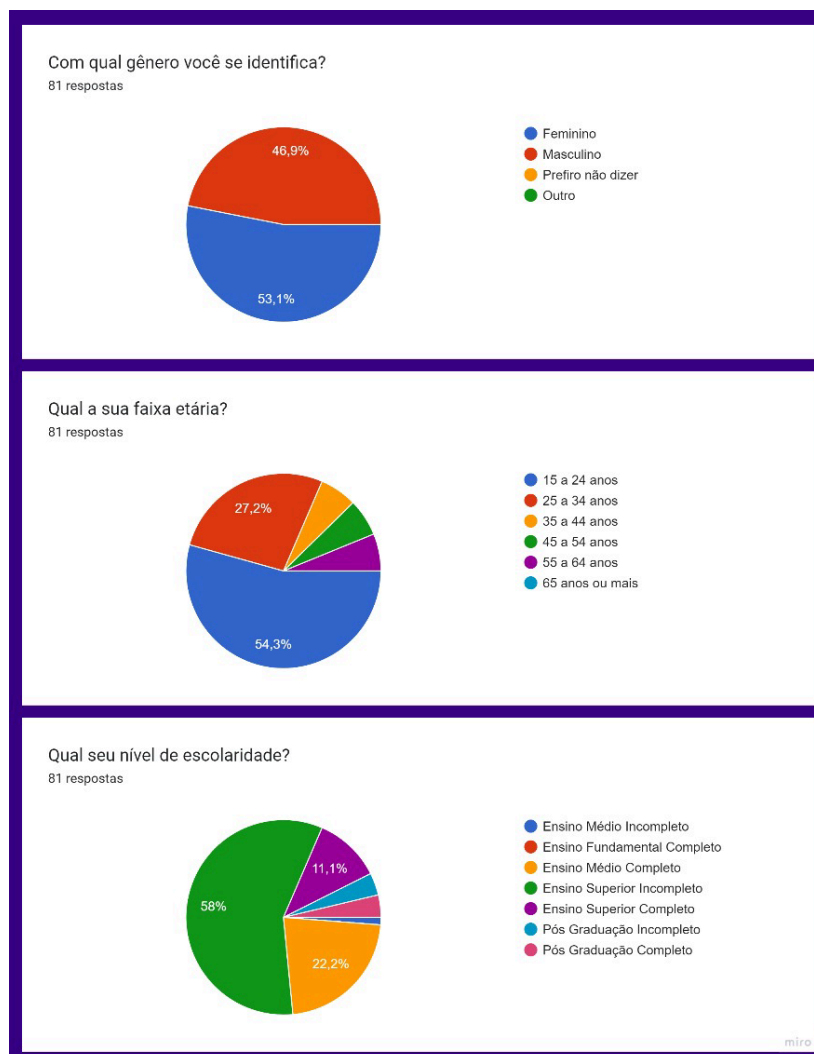
4.3. QUESTIONÁRIO

Com o intuito de obter mais dados sobre o público-alvo da pesquisa, seus hábitos e necessidades, foi realizada a aplicação de um questionário (Apêndice A) *online*, fazendo uso da ferramenta *Google Forms*. A pesquisa foi realizada no período de 27 a 30 de maio de 2023, onde foram coletadas 81 respostas.

4.3.1. Público da pesquisa

Na primeira parte da pesquisa foram levantadas questões demográficas dos indivíduos da pesquisa como gênero, grau de escolaridade, idade, entre outros.

Figura 46 – Gráfico: Gênero, faixa etária e nível de escolaridade

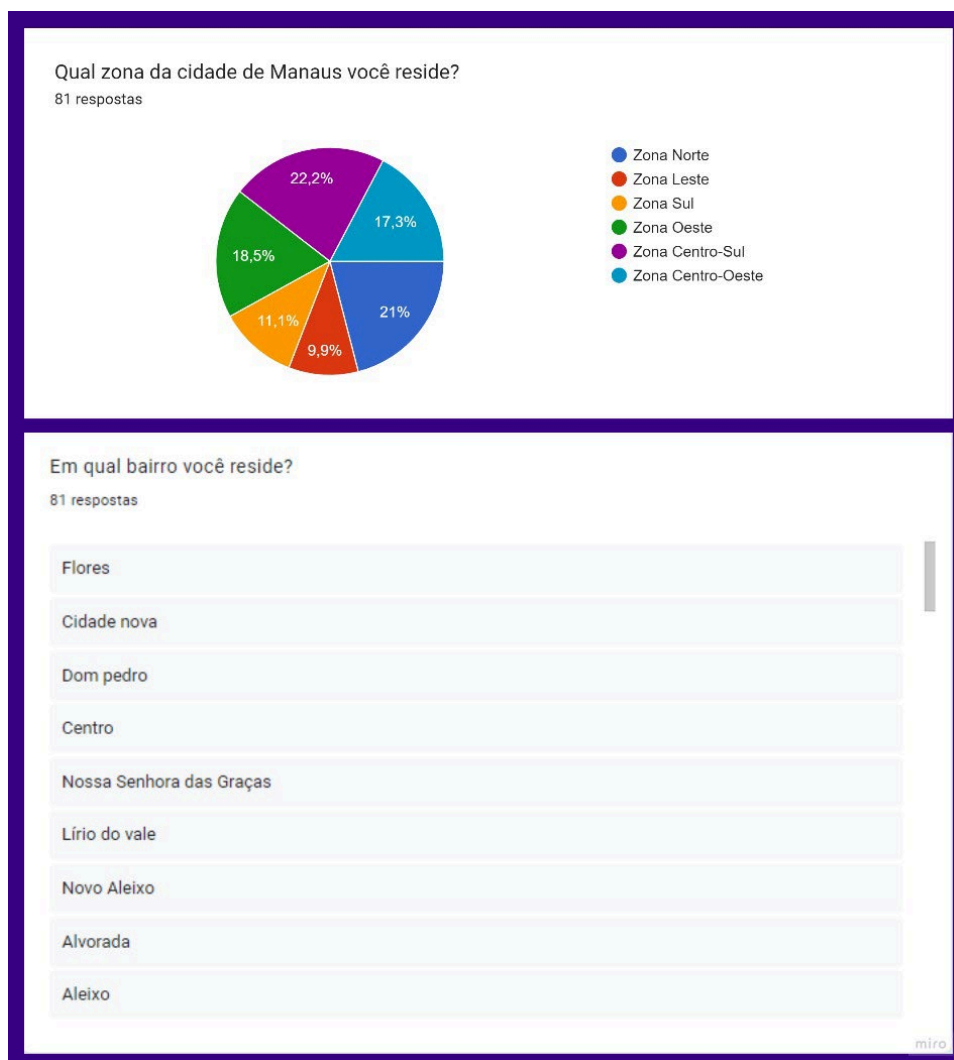


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Como é possível ser visualizado na figura 46 acima, foram contabilizadas 38 (46,9%) pessoas do gênero masculino e 43 (53,1%) do gênero feminino. A faixa etária e nível de escolaridade dos indivíduos são em sua maioria, 44 (54,3%), 15 a 24 anos e Ensino Superior Incompleto, 47 (58%), respectivamente. Todavia, é possível notar que a faixa etária de 25 a 34 anos e Ensino Médio Completo também tiveram uma alta frequência.

Com relação a que que área da cidade os indivíduos se localizavam com maior proporção, foi possível notar que a maioria, 18 (22,2%), residem na Zona Centro Sul da cidade, assim como também na Zona Norte com 17 (21%) pessoas, conforme a figura 47 abaixo.

Figura 47 – Gráfico: Zona e bairro



Também é possível obter a moda dos bairros em que os indivíduos moram, sendo o que aparece com maior frequência o bairro Nossa Senhora das Graças, de acordo com a figura 48 abaixo.

Figura 48 – Gráfico: Frequência dos bairros

VALOR	FREQUÊNCIA
Nossa Senhora das...	5
Centro	3
Dom pedro	3
Cidade nova	3
Flores	3

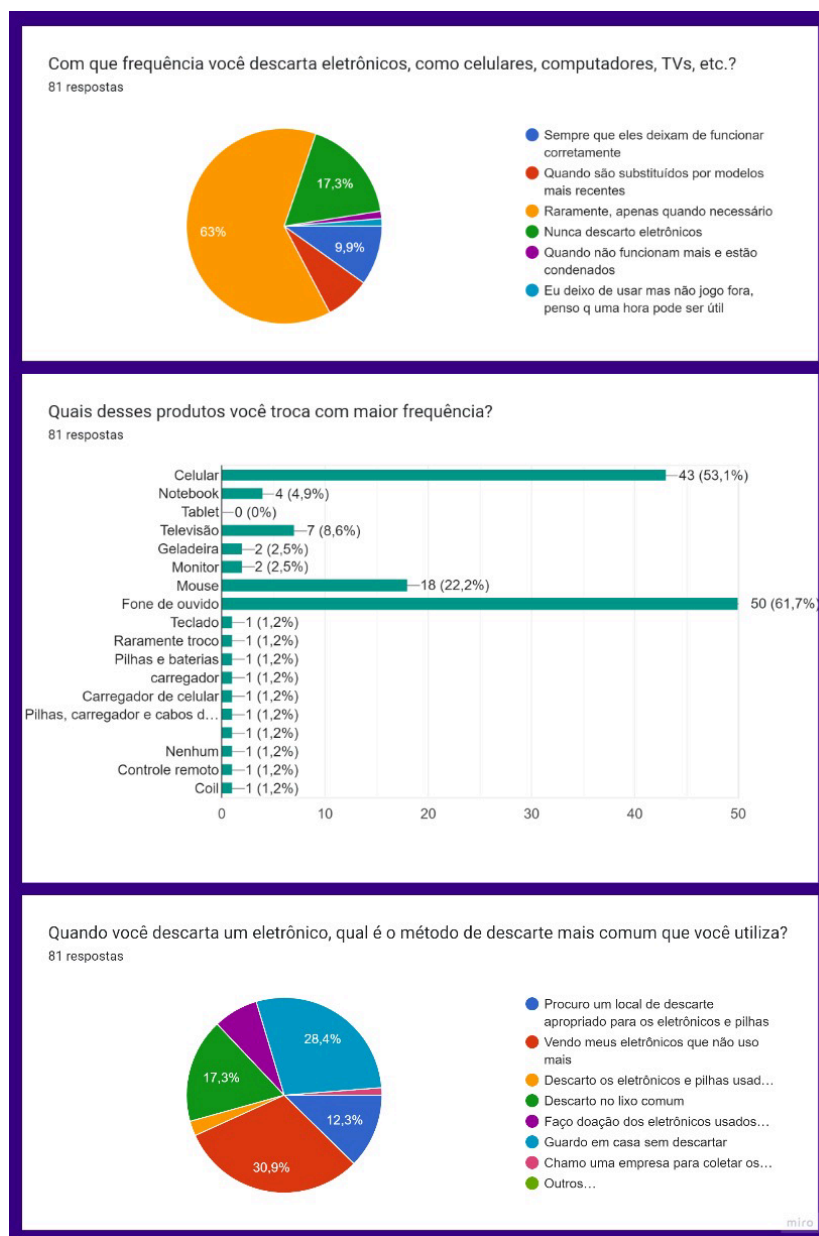
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.3.2. Hábitos de descarte

Nessa seção foram abordadas perguntas com a relação ao hábito de descarte dos sujeitos, como por exemplo: produto que descarta como maior frequência, ciência dos perigos do descarte incorreto de eletrônicos, conhecimentos sobre os pontos de entrega voluntária, e outras.

Dessa maneira, é possível visualizar na figura 49 abaixo, que o maior número de respondentes descarta produtos eletrônicos com pouca frequência, somente quando necessário, representando 63% das respostas. Em relação a qual eletrônico trocavam com maior frequência, 50 (61,7%) pessoas falaram fone de ouvido. Já quanto o método mais comum de descarte utilizado, 25 (30,9%) pessoas, responderam que vendem os seus eletrônicos que não fazem mais uso, assim como também outra grande parcela, 23 (28,4%), guardam os aparelhos em casa sem realizar o descarte.

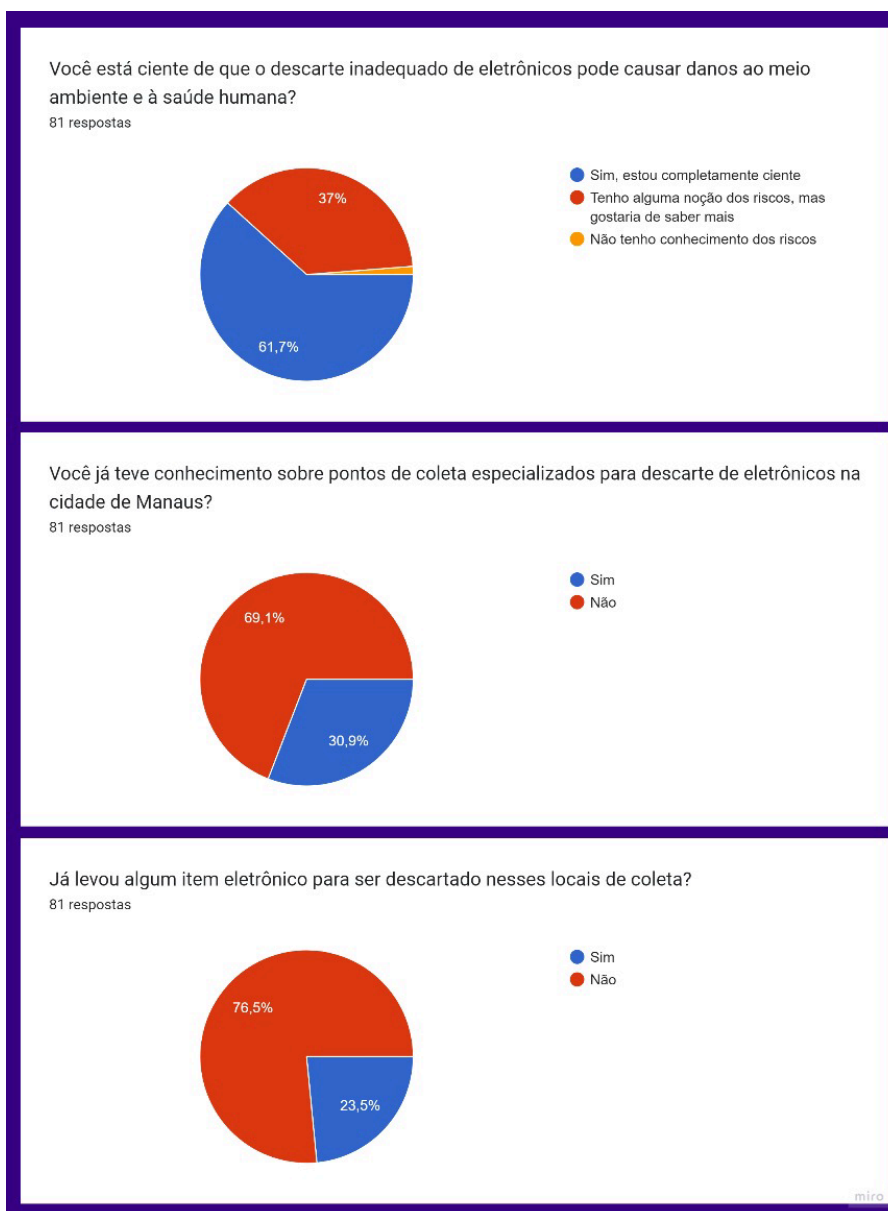
Figura 49 – Gráfico: Frequência de descarte, produto que troca e método de descarte



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

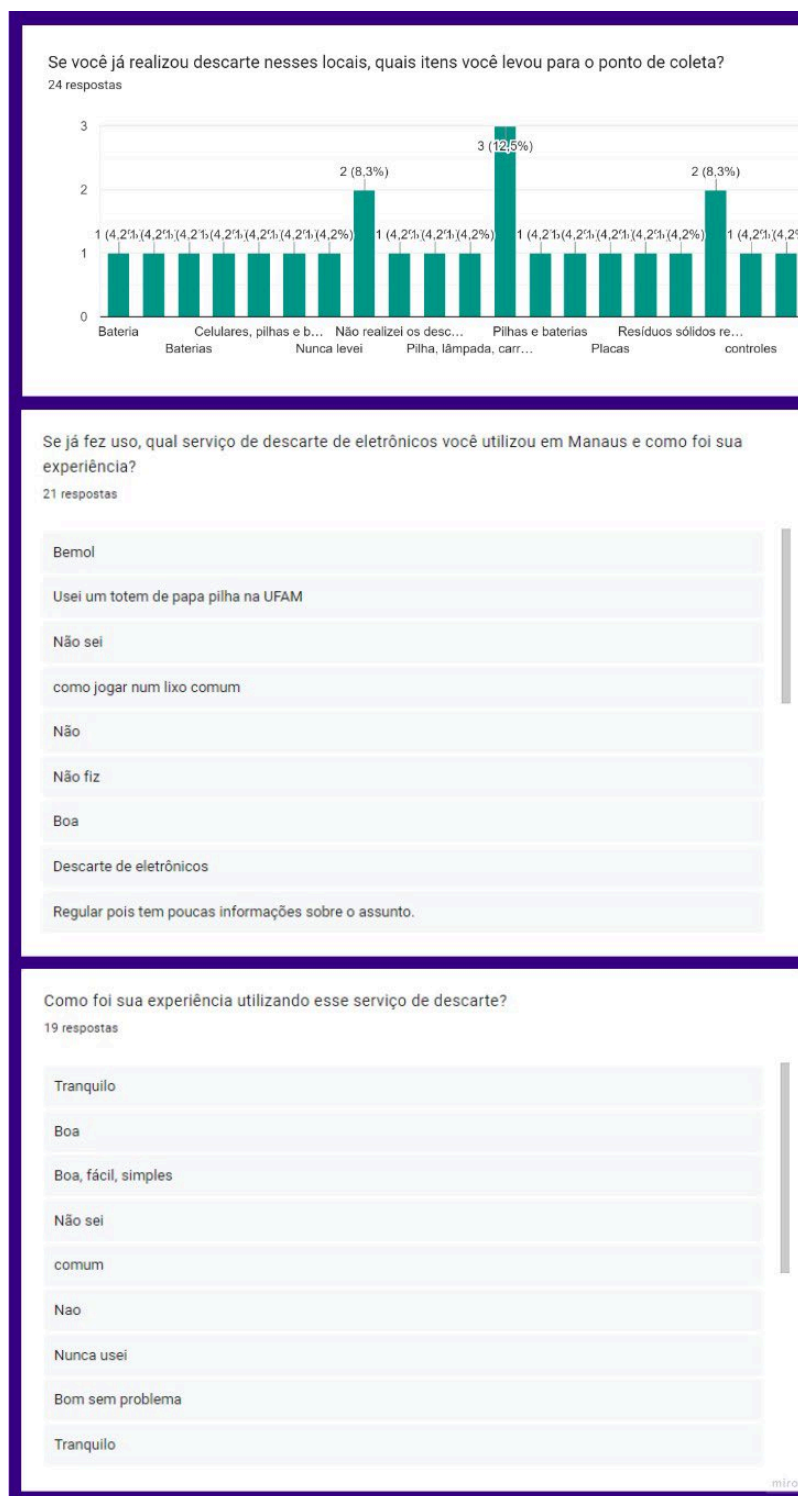
Ainda nesta seção os indivíduos foram questionados com relação a conhecimentos sobre perigos do descarte incorreto, onde predominantemente 50 (61,7%) disseram que estavam cientes desses perigos. Quanto ao conhecimento de pontos de coleta na cidade, 56 (69,1%) não conhecem, e 62 (76,5%) não levaram itens eletrônicos para ser descartado nesses locais de coleta.

Figura 50 – Gráfico: Perigos, pontos de coleta e descarte no local de coleta



Partindo para as pessoas que já fizeram uso desse serviço de descarte, foram indagadas questões sobre quais itens levaram para o local, qual foi o local que foi levado o resíduo como foi a experiência. Na figura 51 abaixo, é possível observar quais foram as respostas que os indivíduos deram para a pesquisa.

Figura 51 – Gráfico: Itens descartados, serviço de descarte e experiência



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na figura 52 a seguir está presente a maior frequência obtida nas respostas realizadas pelas pessoas, sendo representadas da esquerda para direita, itens que levam para realizar o descarte, pilhas obteve 10 respostas, quanto a experiência no local, boa obteve 4 respostas e pontos de coleta as Lojas Bemol obtiveram a maior frequência com 3 respostas.

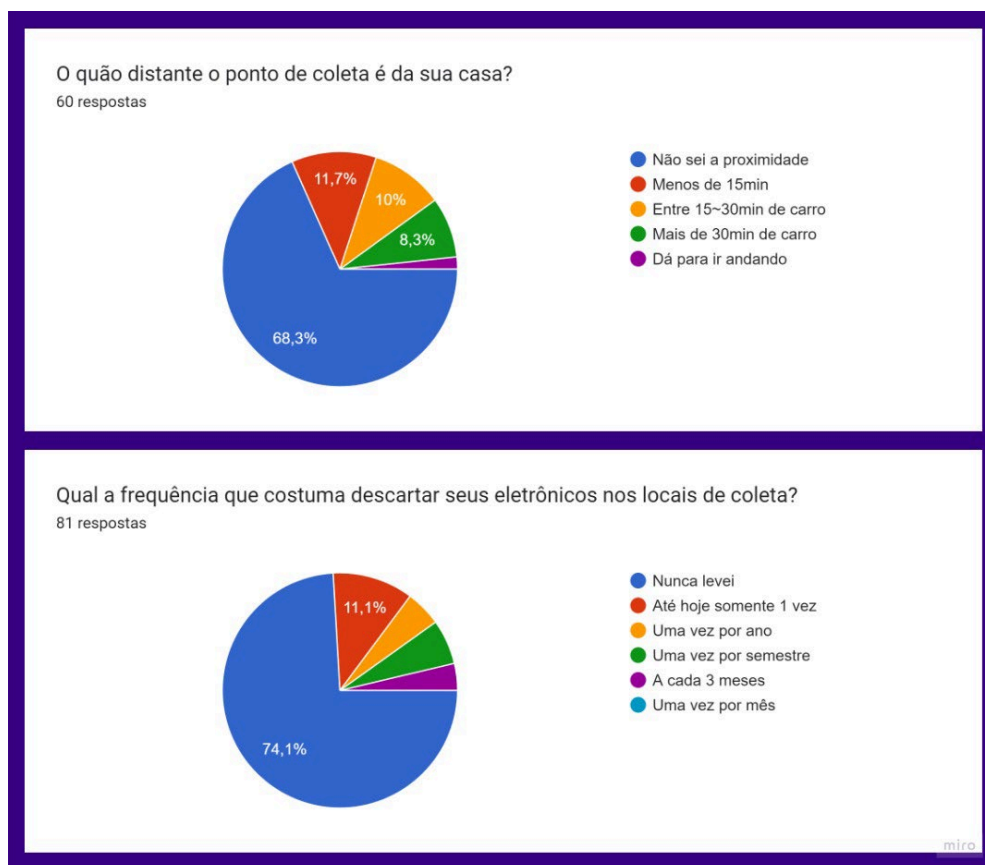
Figura 52 – Gráfico: Maiores frequências: Itens, experiência e locais de descarte

VALOR	FREQUÊNCIA	VALOR	FREQUÊNCIA	VALOR	FREQUÊNCIA
Pilhas	10	Boa	4	Ponto de coleta no ...	1
Não	2	Tranquilo	2	Bemol	3
Placas	1	Foi boa	1	Boa	1
controles	1	Bom	1	Descartes de pilhas...	1
Bateria de celular, t...	1	Excelente	1	Tranquila	1

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Ainda questionando as pessoas que já fizeram uso desse serviço, foram feitas perguntas sobre a distância do ponto de coleta para a residência das mesmas, sendo 41 (68,3%), não sabem a proximidade entre os dois pontos. Quanto a frequência de descarte a maioria, 60 (74,1%), indivíduos nunca levaram.

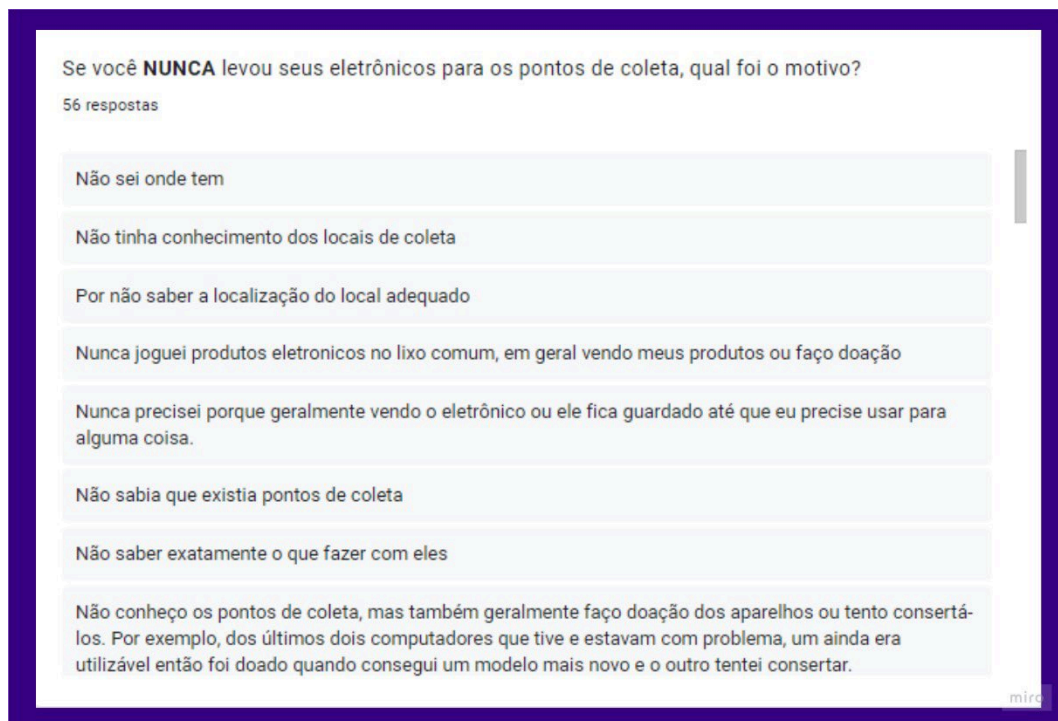
Figura 53 – Gráfico: Distância do ponto, frequência de descarte



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação aos motivos por quais as pessoas nunca levaram os resíduos eletrônicos para serem descartados nos pontos as respostas da maioria foram que “Não sei onde tem”, “Não tenho conhecimento dos locais de coleta.”

Figura 54 – Motivos de não levar eletrônicos para o ponto de coleta



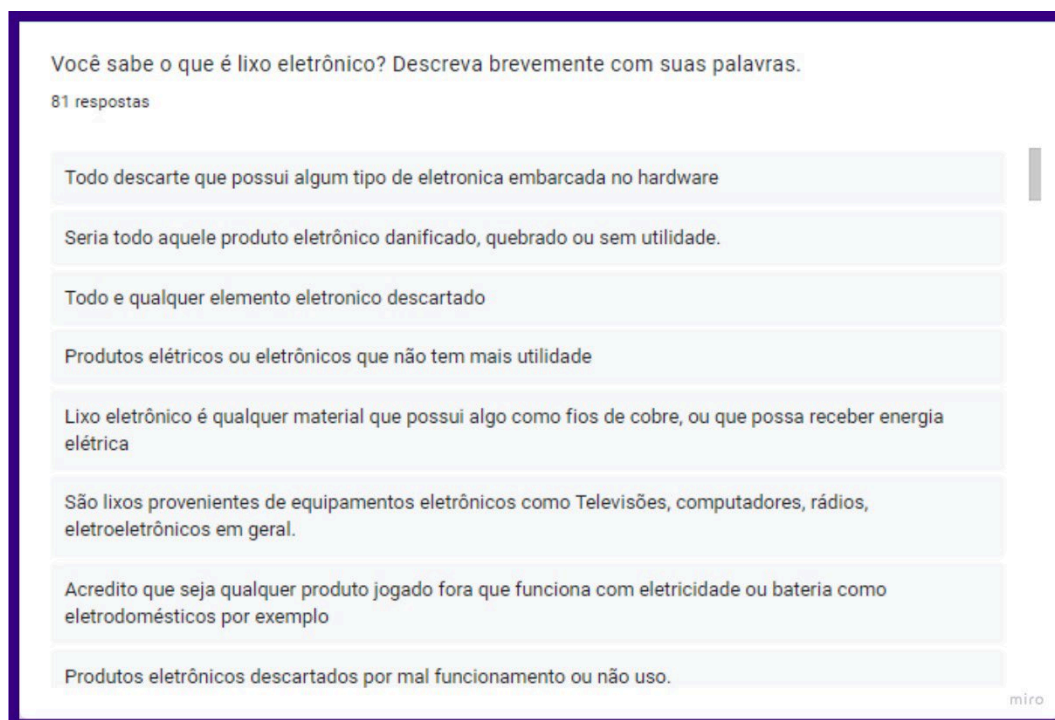
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

4.3.3. Opiniões e sugestões

Esta seção do questionário focou em descobrir quais os pensamentos dos respondentes com relação a ao tema, sobre conceitos como: o que é lixo eletrônico, quais itens são considerados lixo eletrônico, informações disponíveis acerca de como realizar o descarte corretamente, fontes de informação, dificuldades enfrentadas, entre outras.

De modo geral, o pensamento sobre o que é lixo eletrônico e quais itens se encaixam nessa categoria foram semelhantes, onde a maioria afirma que “São todos os produtos eletrônicos danificados e sem utilidade.”

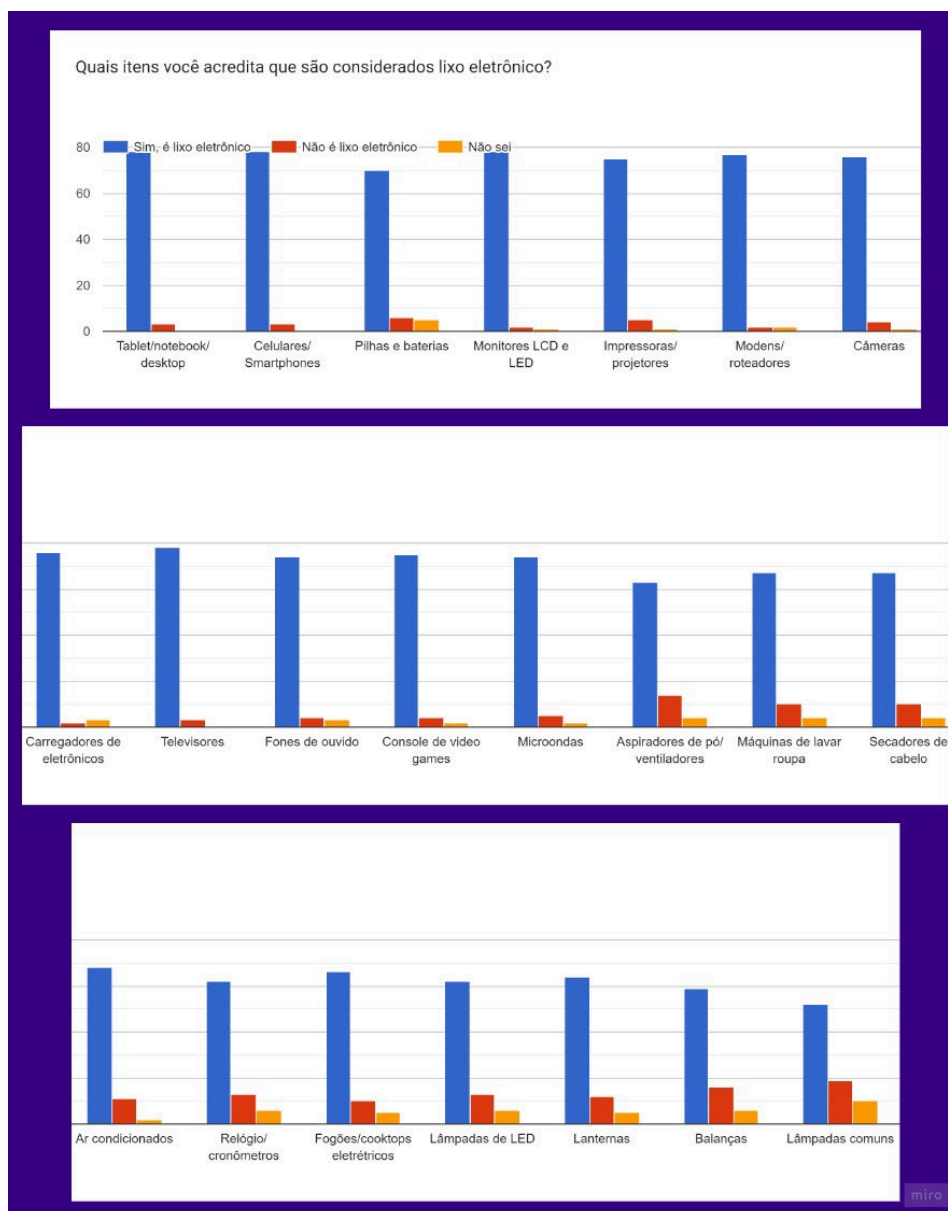
Figura 55 - O que é lixo eletrônico



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Com relação aos itens que as pessoas acreditam que possam entrar na categoria de lixo eletrônico, a grande maioria das acreditam que todos os itens disponibilizados da lista possam entrar na categoria, como pode ser visualizado na figura 56 a seguir.

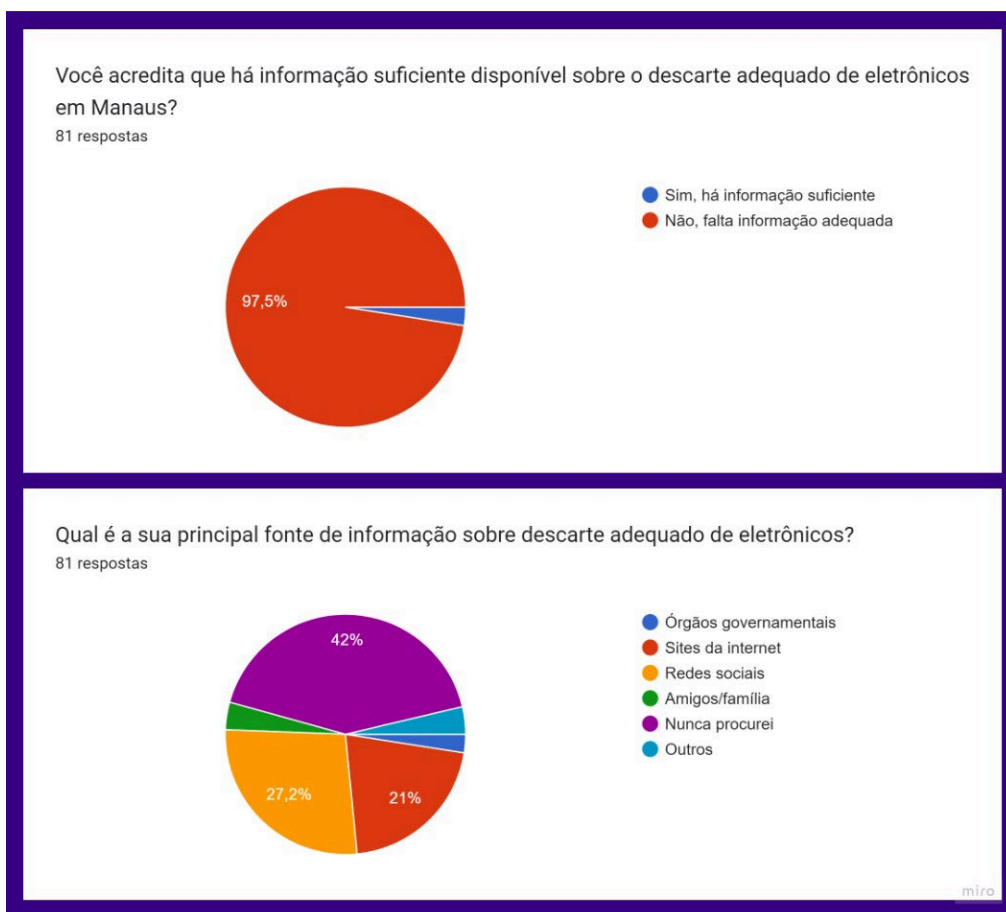
Figura 56 – Gráfico: Itens considerados lixo eletrônico



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Partindo para a parte de opiniões dos indivíduos com relação as informações disponíveis na cidade sobre o tema. É possível notar que, 79 (97,5%), acreditam que não há informações suficientes. Quanto a principal fonte de informação sobre o assunto, 34 (42%), nunca procuraram a respeito, mas fontes como sites da internet e redes sociais aparecem com alto nível de escolha entre os indivíduos com 17 (21%) e 22 (27,2%) – respectivamente.

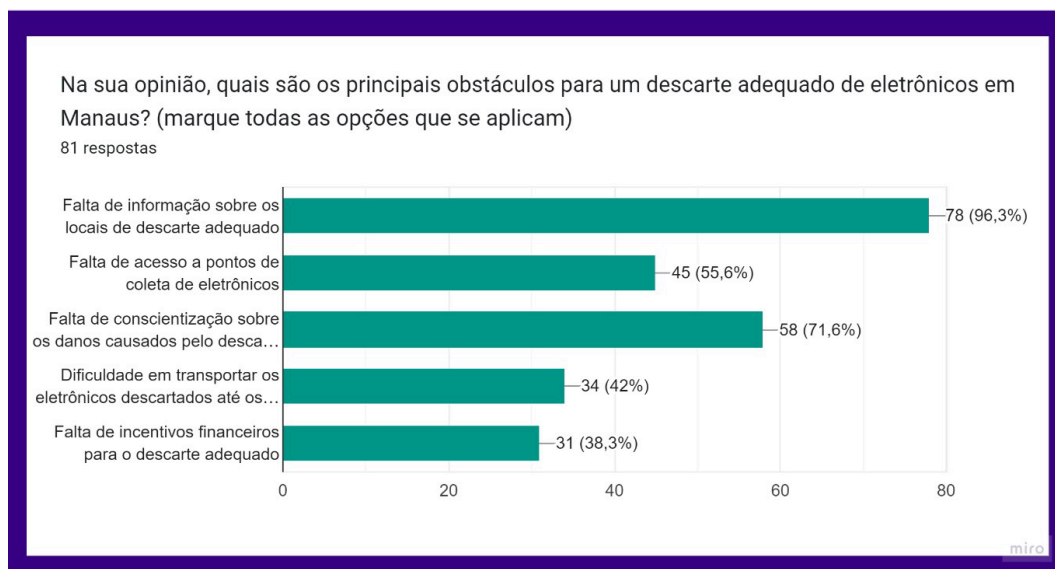
Figura 57 – Gráfico: Informações disponíveis e fonte de de informação.



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Quando questionados com relação a quais os maiores obstáculos, os indivíduos em sua maioria, 78 (96,3%), responderam que falta informação sobre os locais de descarte adequado. É possível notar que as opções “Falta de conscientização sobre os danos causados pelo descarte inadequado” e “Falta de acesso a pontos de coleta de eletrônicos”, também foram bastante marcadas pelas pessoas, com 58 (71,6%) e 45 (55,6%), nesta ordem.

Figura 58 – Gráfico: Obstáculos para realização do descarte correto



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação, ao investimento de programas de conscientização de como realizar o descarte de eletrônicos corretamente, 73 (90,1%), disseram que sim, o governo deveria realizar esse investimento de forma mais assertiva, quanto a qual tipo de incentivos ou medias o mesmo deveria implementar, maior parte respondeu investimento em divulgação sobre o assunto, os riscos e quais os locais que fazem esse tipo de coleta na cidade, além de *posts* em mídias sociais, incentivos fiscais, entre outros.

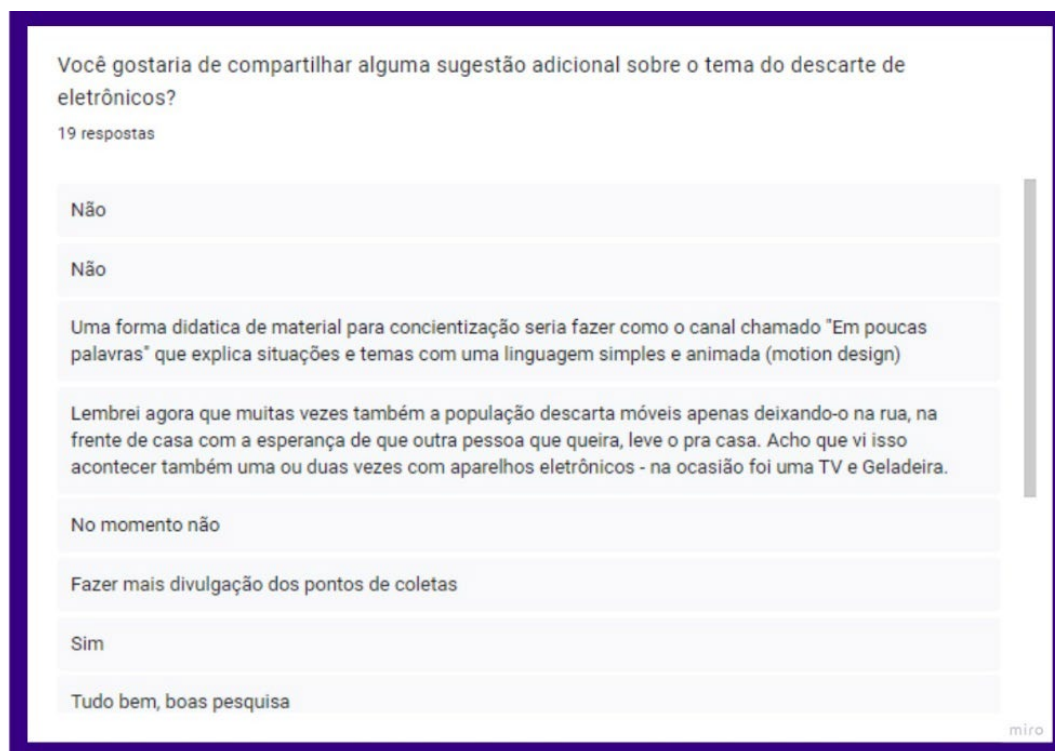
Figura 59 – Gráfico: Investimentos em programas de conscientização e quais.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Para terminar a pesquisa foi liberado um espaço para sugestões ou opiniões dos respondentes que não foram abordados ao longo do questionário. Onde, grande parte disse “não havia mais considerações a serem feitas”, porém houve sugestões como de materiais que abordam sobre o tema da pesquisa e outras experiências que tiveram com descarte de eletrônicos.

Figura 60 – Sugestões adicionais



Você gostaria de compartilhar alguma sugestão adicional sobre o tema do descarte de eletrônicos?

19 respostas

Não

Não

Uma forma didática de material para conscientização seria fazer como o canal chamado "Em poucas palavras" que explica situações e temas com uma linguagem simples e animada (motion design)

Lembrei agora que muitas vezes também a população descarta móveis apenas deixando-o na rua, na frente de casa com a esperança de que outra pessoa que queira, leve o pra casa. Acho que vi isso acontecer também uma ou duas vezes com aparelhos eletrônicos - na ocasião foi uma TV e Geladeira.

No momento não

Fazer mais divulgação dos pontos de coletas

Sim

Tudo bem, boas pesquisa

miro

Fonte: Elaborado pela autora (2023).


A partir desses resultados e respostas obtidos através do questionário, aliado à análise de similares, foi possível o desenvolvimento das personas, jornadas do usuário, briefing e tabela de requisitos e parâmetros, descritos nos próximos itens.

4.4. PERSONA

As personas são personagens semifictícios baseados em consumidores ideais do produto a ser desenvolvido. Seu objetivo é humanizar mais os usuários e fazer algo mais específico, onde considera seus objetivos, desejos, dores que permitem ter uma visão da solução mais tangível e que faça sentido para eles.

Para este estudo foram desenvolvidas 2 personas: adulto e um jovem adulto, que foram os públicos-alvo principais identificados a partir da pesquisa realizada anteriormente.

Figura 61 – Persona adulta

<p>Informações gerais</p> <p>Nome: Lavínia Soares Idade: 32 anos Ocupação: Designer de interiores</p>	<p>Descrição do perfil</p> <p>Lavínia é solteira, mora sozinha e é mãe de 2 gatinhos o Tico e o Teco. É proprietária de um escritório de Design de Interiores junto com sua melhor amiga Pâmela.</p> <p>Ela está sempre atenta nas tendências tecnológicas e de moda e adora conversar com seus clientes e fazer projetos criativos para eles.</p>	<p>Personalidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extrovertida • Caseira • Aventureira
	<p>Rotina</p> <p>Trabalha 4 vezes na semana somente, pois acredita que assim consegue aproveitar mais os prazeres da vida.</p> <p>Acorda cedo para fazer atividade física, yoga é sua preferida</p>	<p>Motivações & Hobbies</p> <p>Adora cozinhar, sair com os amigos para comer, brincar com o tico e teco. Ama séries criminalistas.</p>
	<p>Redes sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instagram • Tiktok 	<p>Frustrações</p> <p>Como gosta de estar por dentro de todas as tendências sempre troca de celular ou tablet todos os anos e geralmente guarda os que não usa mais porque não sabe o que fazer com eles.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 62 – Persona jovem adulto

<p>Informações gerais</p> <p>Nome: Léo Rodrigues Idade: 22 anos Ocupação: Pro player de Valorant</p>	<p>Descrição do perfil</p> <p>Léo é um jovem pro player de Valorant que iniciou sua carreira recentemente, teve que sair muito cedo da casa dos pais para realizar o seu sonho. Atualmente, mora com sua namorada Carolina e seu gato Pedro (Pêdo para os íntimos) e adora conversar com seus seguidores de sua live.</p>	<p>Personalidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calmo • Persistente • Tímido
	<p>Rotina</p> <p>Tem uma rotina bem puxada de treinos para os campeonatos de 6 vezes na semana. Tenta fazer atividade física para ajudar em seu desempenho, em seus dias livres gosta de ficar com sua namorada fazendo nada ou fazendo trabalhos manuais.</p>	<p>Motivações & Hobbies</p> <p>Adora montar Legos, jogar minecraft, escutar música e fazer nada com a namorada e seu gato.</p>
	<p>Redes sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instagram • Tiktok • Twitch • Twitter 	<p>Frustrações</p> <p>Como é um jogador profissional e gosta de fazer lives troca com grande frequência os fones de ouvido que usa, teclado e mouse, então sempre vende os que estão em boas condições. Porém, gostaria de ajudar as pessoas fazendo doação desses itens, mas não sabe como realizar.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.5. BRIEFING

O briefing pode ser definido como um escopo inicial do projeto, onde serão definidas e reunidas as principais características que influenciam o desenvolvimento projetual e futuras decisões.

Para o briefing deste projeto foram levados em consideração os estudos desenvolvidos até esta etapa: referencial teórico, análises de similares, matriz CSD, questionário online, personas, jornada do usuário, tendo como resultado a tabela apresentada a seguir:

Tabela 5 – Briefing projetual

Briefing Projetual	
Produto	Aplicativo informacional de locais de coleta, venda ou doação de resíduos eletrônicos, com informações sobre resíduos de equipamentos eletrônicos (REEE), e com sistema de recompensas
Principal diferencial	Sistemas de recompensas
Objetivo	Facilitar o conhecimento da população manauara sobre de pontos de coleta de resíduos de equipamentos eletrônicos (REEE)
Público- Alvo	Adolescentes, adultos e idosos, independente de gênero que buscam ter conhecimento sobre o descarte de lixo eletrônico em Manaus
Plataformas Almejadas	Sistema operacionais mobile (Android e iOS)

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.6. REQUISITOS E PARÂMETROS

A tabela de requisitos e parâmetros é utilizado como forma de facilitar a identificação e definição de metas a serem atingidas e desenvolvidas ao longo do projeto, com base nas informações coletadas nas etapas anteriores, apresentado a seguir:

Tabela 6 – Requisitos e parâmetros

REQUISITOS	PARÂMETROS
VISUAIS	
Deve ser visualmente agradável.	Uso de cores análogas e complementares, como verde, laranja e roxo

Deve ter um estilo visual que ofereça satisfação aos usuários.	Uma interface <i>clean</i> e fazendo uso do <i>flat design</i>
Os elementos visuais devem ser simples e minimalistas.	Fazer uso de ilustrações 2D e ícones simples e com pouco detalhes do Material Design do google
Deve utilizar famílias tipográficas com traçado simples	Fazer uso de fontes sem serifa, como: Roboto
Deve apresentar cores que contemplem significados culturais e psicológicos que transmitam informações condizentes com o tema do aplicativo e que trabalhem em harmonia entre si.	Verde – ecologia, natureza, Amazônia. Laranja – energia, alegria, vitalidade Roxo – sabedoria, bem-estar, conforto
TÉCNICO-FUNCIONAIS	
Deve oferecer funções necessárias para realizar o descarte e coleta de eletrônicos	Conter funções, como: perto de mim, agendar coleta, educação, chat entre o local e o consumidor
Deve ser compatível com diferentes tipos de sistemas operacionais.	Compatibilidade com os sistemas operacionais mais populares do mercado como o Android, IOS.
Deve ser intuitivo, e dinâmico	Apresentar informações textuais objetivas e claras, botões e menus com uso de ícones de apoio.
ERGONÔMICOS	
Deve oferecer <i>feedback</i> da ação de imediato.	Alteração de cor e/ou alteração da forma dos elementos da interface.
O sistema deve ser visualmente consistente.	Padronizar botões, menus, cores, volume, tipografia, ícones, etc.
Deve utilizar linguagem natural (rótulos a partir de modelos mentais)	Fazer uso de termos familiares aos usuários.
Deve ser fácil de operar.	Oferecer boa visibilidade das funções e comandos.
Deve ser fácil de entender.	Possuir informações organizadas e simples, respeitando a hierarquização.
Deve oferecer baixa margem de indução a erro.	Possuir textos claros e linguagem adequada, além de <i>pop up</i> de confirmação da ação
Deve apresentar agrupamento e distinção de itens.	Utilizar ícones ao lado de botões de ação, sempre que possível e necessário. Utilizar a mesma cor para itens de uma mesma categoria (ícones com ação e ícones sem ação).
Deve apresentar brevidade na carga de trabalho, minimizando as ações.	Fluxograma com poucos níveis de navegação.

Deve apresentar baixa densidade informacional, minimizando a carga de memorização do usuário.	Conter informações sucintas e objetivas.
---	--

4.8. USER FLOW

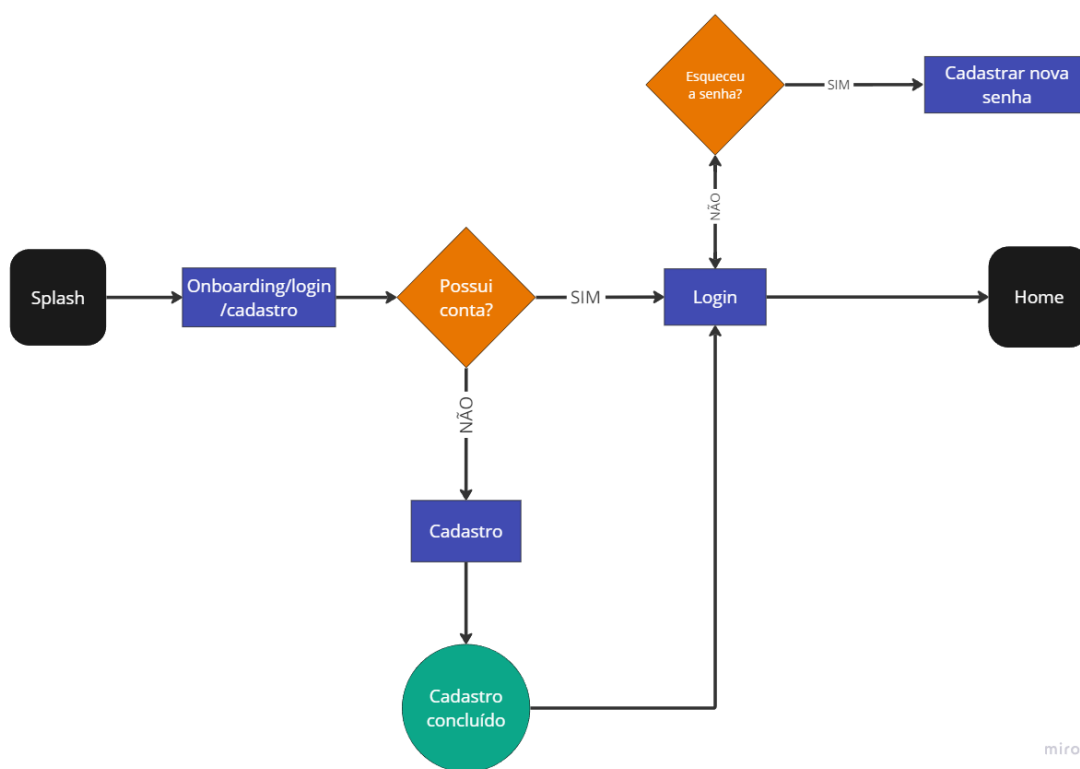
O *user flow* é uma ferramenta que permite o mapeamento de todo o fluxo de telas de um site ou aplicativo de forma rápida e efetiva. A técnica tem como objetivo alinhar os caminhos e ações possíveis que o usuário pode realizar dentro do sistema. A ferramenta consiste em mostrar uma rota, onde são mapeados as direções e os caminhos que o usuário irá percorrer de um ponto A até um ponto B. É uma visão micro do produto, permitindo o entendimento do tempo e esforço necessários para o cumprimento das tarefas existentes no fluxo. Esses detalhes fazem com que o usuário chegue ao seu objetivo com eficiência.

As imagens fazem representação dos *user flows* do aplicativo dividido em 2 partes:

1. **Splash – Home:** possíveis caminhos a serem percorridos pelos usuários entre as telas de splash e home;
2. **Home – Recompensas/Conta:** possíveis caminhos a serem percorridos pelos usuários entre as telas de home e recompensas/conta.\

Cada forma usada representa uma parte do fluxo, as linhas simbolizam o fluxo de navegação; os quadrados pretos são os pontos de entrada e saída do fluxo, os losangos laranjas são pontos de decisão do usuário, os círculos verdes são sucesso da decisão e os retângulos azuis são as funcionalidades que estão sendo acessadas pelo usuário durante todo o fluxo do aplicativo.

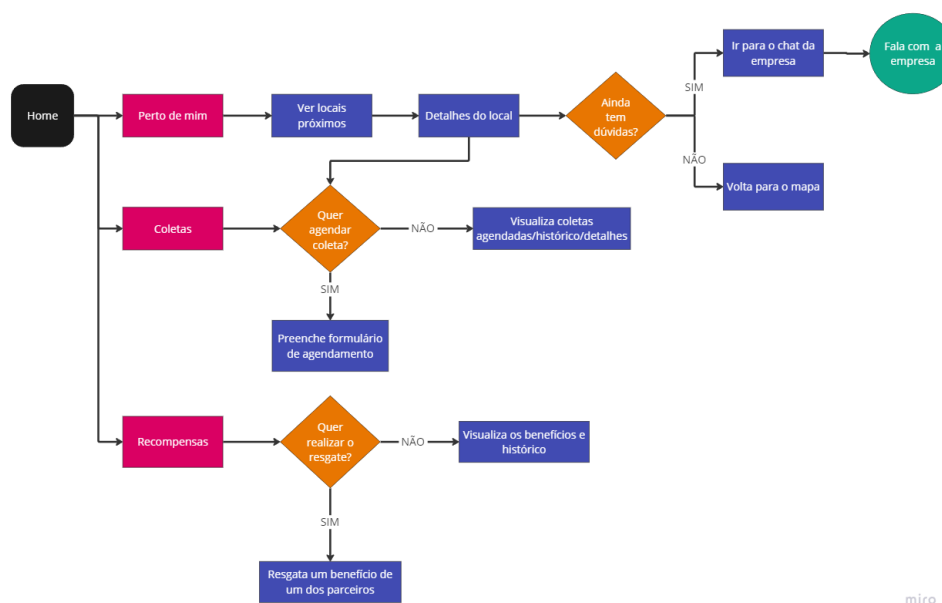
Figura 63 – User Flow: Splash - Home



miro

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

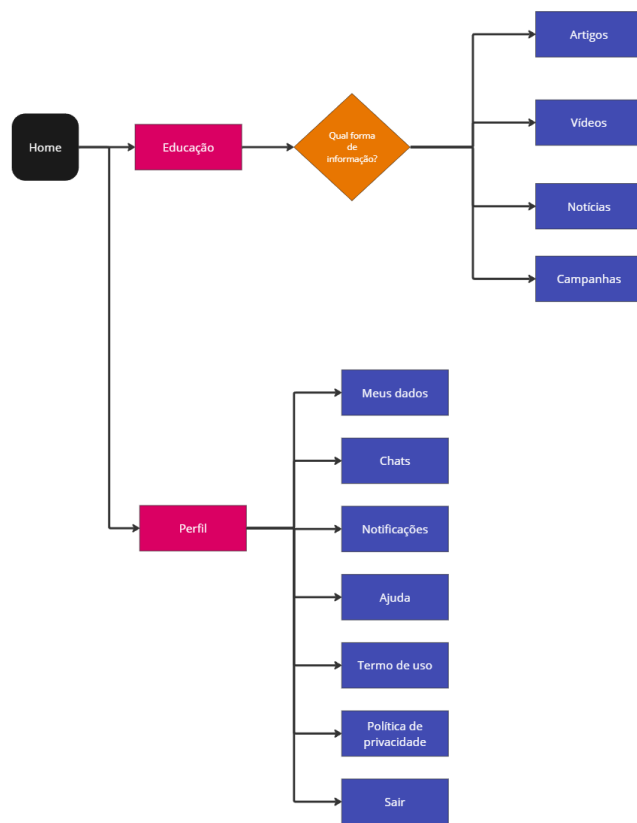
Figura 64 – User Flow: Home - Recompensas



miro

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 65 – User flow: Home - Conta



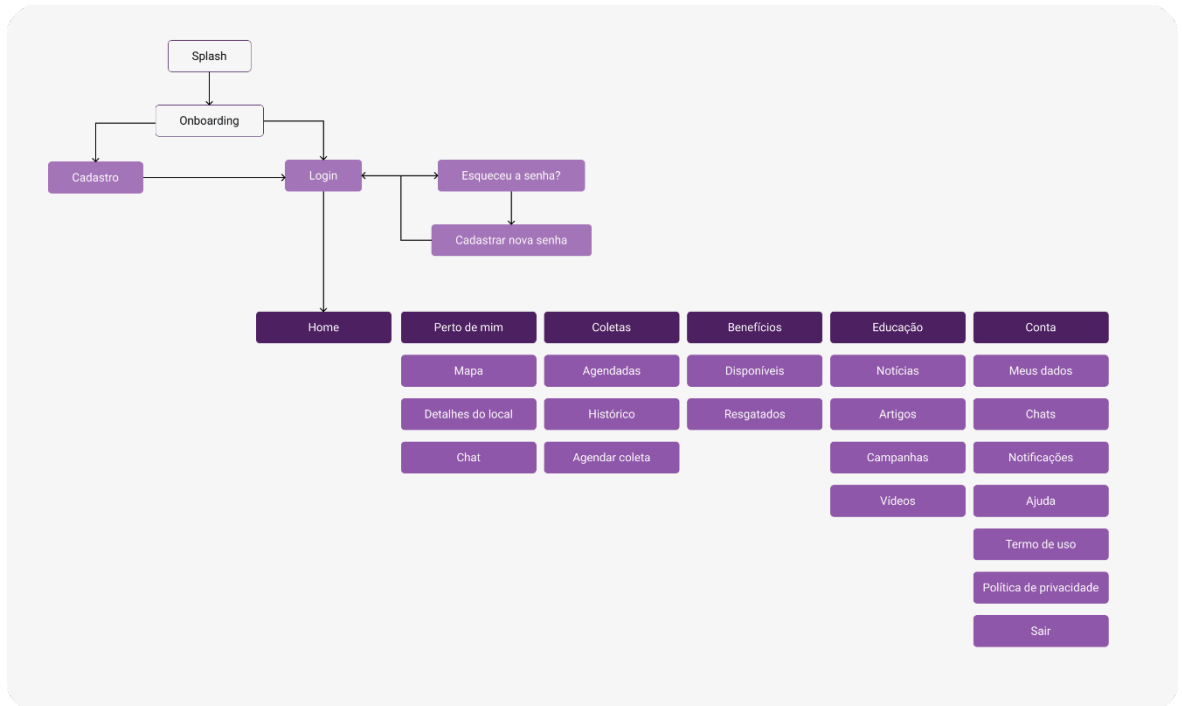
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.9. SITEMAP

O *sitemap* é basicamente um mapa das várias páginas do site ou aplicativo, as vezes chamado de diagrama da arquitetura de informação ou esboço do conteúdo. O objetivo é permitir que seja visualizado individualmente como cada parte do sistema se relaciona com a outra e isso ajuda a entender como os usuários navegam pelo sistema digital.

Para construção do sitemap foram usadas cores para representação das camadas. Nas etapas de entrada *splash*, *onboarding*, *login* cadastro e recuperar senha foram usadas cores mais claras, já para a funcionalidade principais que são acessadas pela Home ou o menu inferior foi utilizado uma cor mais escura e em seguida uma mais clara para representar os subníveis de cada funcionalidade.

Figura 66 - Sitemap



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

CAPÍTULO 5

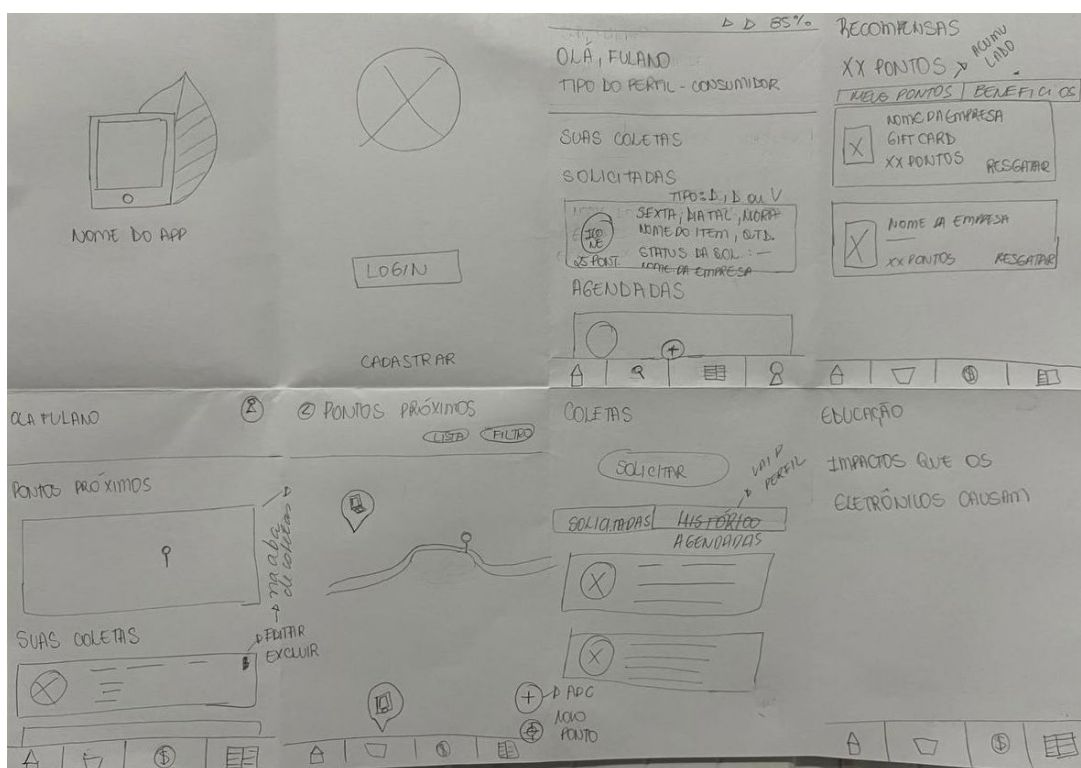
**GERAÇÃO, TESTE E
DESENVOLVIMENTO
DA ALTERNATIVA**

5. GERAÇÃO, TESTE E DESENVOLVIMENTO DA ALTERNATIVA

5.1. GERAÇÃO DA ALTERNATIVA

Após todos de os dados coletados e tabulados foi dado início ao desenvolvimento da alternativa, para isso foi utilizado a técnica de brainstorming e a ferramenta *crazy 8*, que consiste em dividir uma folha de papel A4 em 8 partes e esboçar 8 possíveis ideias de solução lineares ou aleatórias em 5 minutos. Funciona como um exercício de esboço rápido, cujo foco é sair do óbvio das ideias clichês e apresentar soluções mais criativas para o problema proposto, fazendo uso dessa ferramenta foi possível rabiscar as telas iniciais e principais do aplicativo.

Figura 67 – Técnica Crazy 8



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A partir disso, posteriormente foi dado início a elaboração dos *wireframes* de baixa fidelidade de todas as funcionalidades do aplicativo.

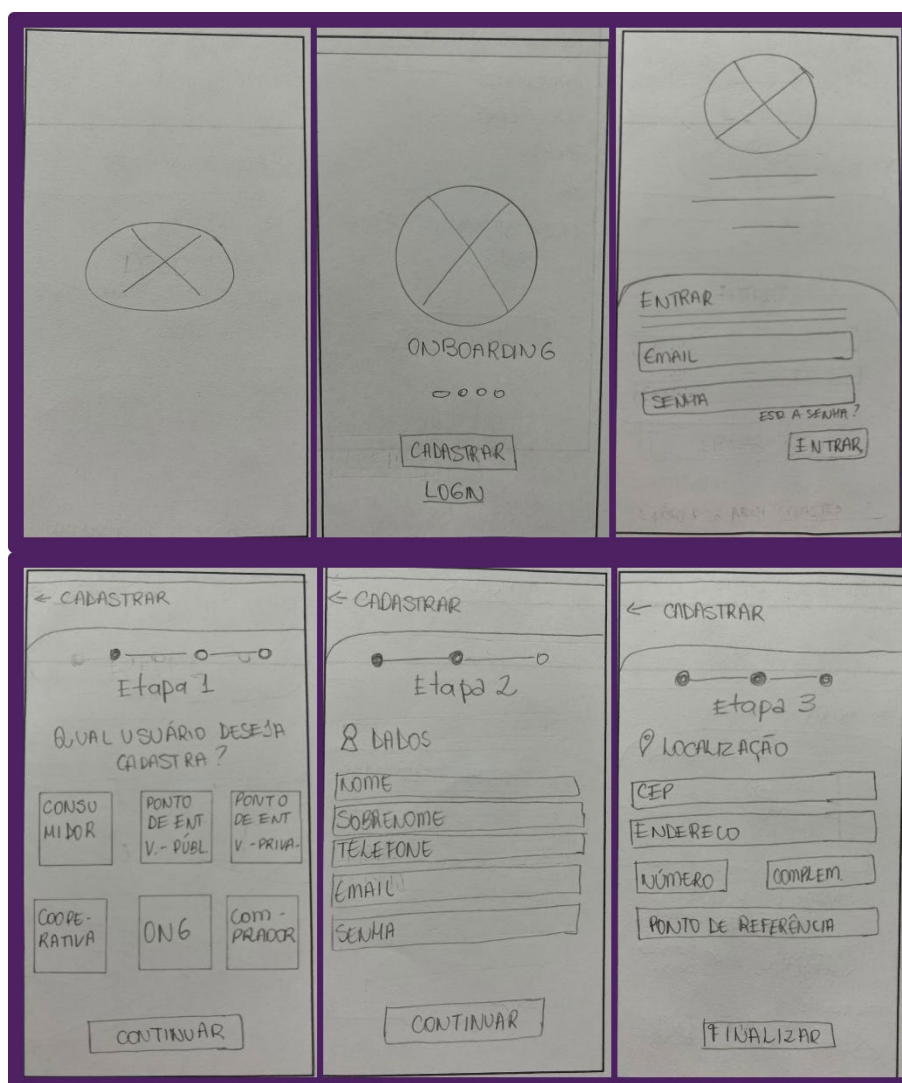
5.1.1. Wireframes de baixa fidelidade

Becker (2022) define *wireframe* como um esqueleto, um protótipo ou uma versão bastante primitiva do visual de um projeto, ele consiste na representação da diagramação e das estruturas macro do site. O *wireframe* não contém cores, identidade visual ou conteúdo e pode ser feito com lápis e papel.

Os dois objetivos principais do *wireframe* são o auxílio ao designer na hora da diagramação dos conteúdos e na aplicação da identidade visual, e também ser a principal ferramenta em relação a um alinhamento inicial da expectativa do cliente quanto ao visual do projeto contratado.

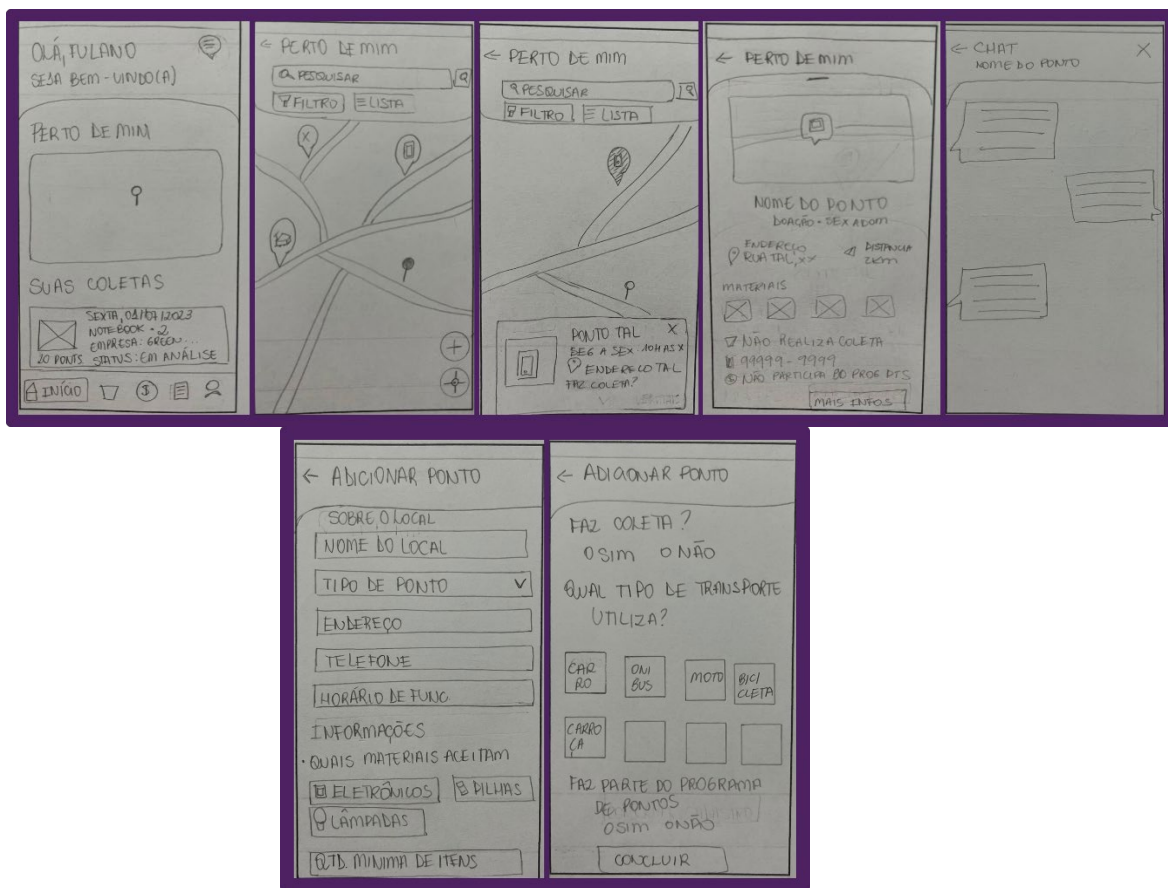
A seguir estão dispostos os *wireframes* de baixa fidelidade desenvolvidos a mão para o aplicativo “Linico!”, considerando os fluxos principais do mesmo.

Figura 68 – Fluxos de login e cadastro



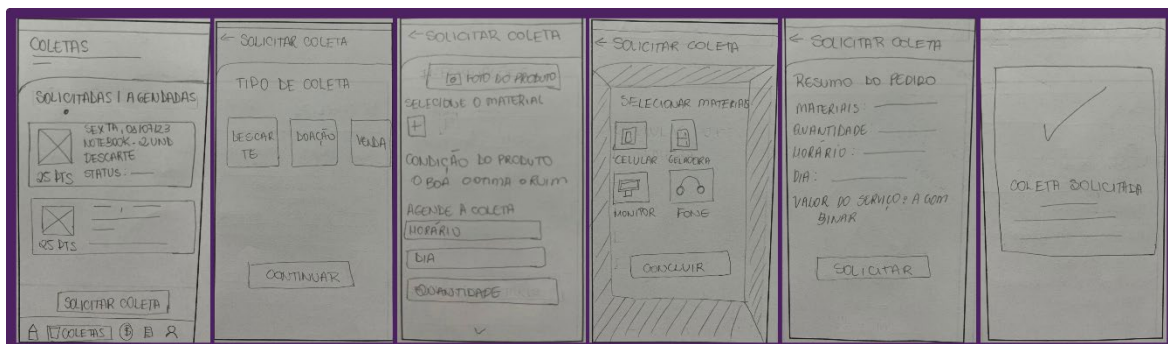
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 69 – Fluxos de Perto de mim e adicionar ponto de coleta



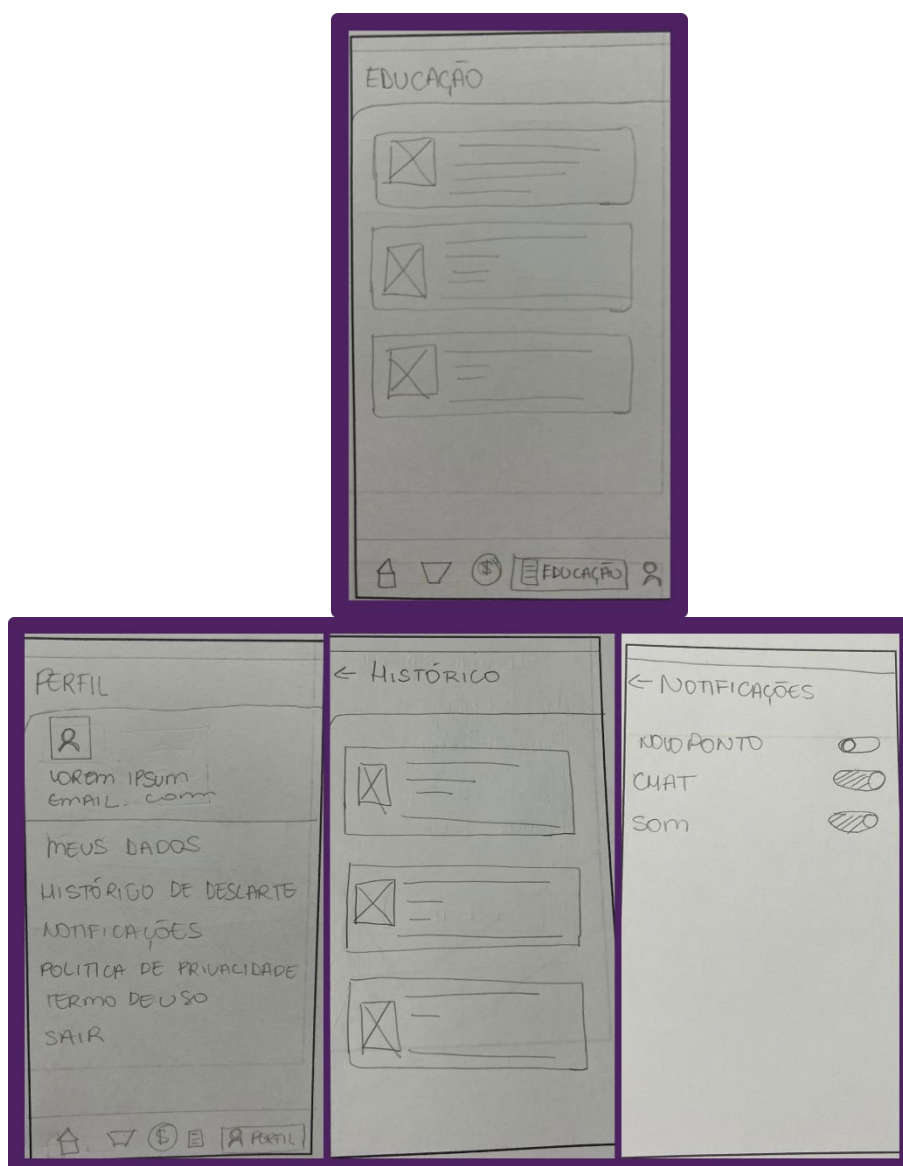
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 70 – Fluxo de coletas



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 71 – Fluxos de Educação e Perfil



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

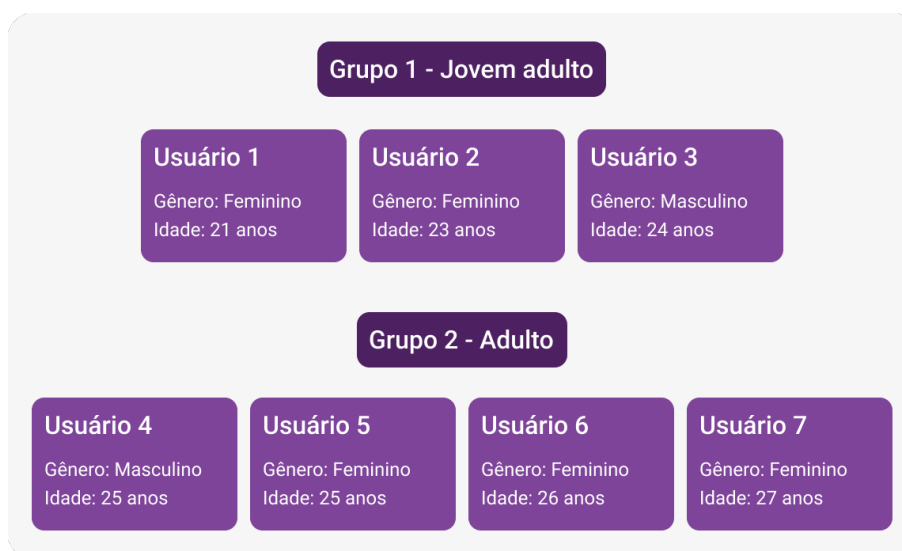
5.2 TESTE DE USABILIDADE

O teste de usabilidade é uma forma de provar a consistência de uma interface ao colocá-la para uso em situações comuns. É um teste que busca entender como o sistema se comporta no dia a dia, na naturalidade da utilização, e se ele atende aos requisitos pensados e estabelecidos. Deve ser realizado com usuários reais com um perfil próximo ao da persona do projeto. O objetivo é conseguir *insights* acerca da experiência de uso. Esse tipo de teste busca avaliar pontos importantes, como fluxo de funcionamento da aplicação, sensações dos usuários, velocidade, facilidade de acesso às informações e outros. Ademais, os

testes de usabilidade servem como um indicativo do comportamento de sua persona, mostrando como ela prefere usar seu produto (WOEBCKEN, 2021).

Foram realizados sete testes, todos de forma remota através da plataforma *Zoom*, onde foi solicitado que os participantes tivessem acesso à internet e computador com câmera, também que assinassem o “termo de consentimento” (Apêndice B) para que o teste pudesse ser gravado para ser feita a análise posteriormente. Importante ressaltar que, todos os participantes estavam dentro do grupo das personas desenvolvidas – jovem adulto e adulto – obtidas através dos resultados da aplicação do questionário online.

Figura 72 – Participantes do teste de usabilidade



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Para auxiliar na aplicação dos testes e registro das informações, foi elaborado um roteiro – que pode ser consultado no apêndice C – onde constavam os seguintes tópicos:

- Objetivo do teste;
- Indicadores de sucesso;
- Metodologia;
- Requisitos para o teste;
- Apresentação;
- Tarefas e cenário de uso;
- Perguntas a serem feitas depois de cada tarefa e ao final do teste.

Figura 73 – Roteiro do teste de usabilidade

Roteiro - Teste de Usabilidade							
<p>Objetivo do teste</p> <p><i>Avaliar a experiência do usuário para identificação de falhas e possíveis melhorias na usabilidade e interface do aplicativo. Link: de procurar de pontos de descarte e solicitação de coleta.</i></p> <p><i>Os textos em itálico são instruções e anotações para o facilitador e não deve ser falado para o entrevistado.</i></p> <p>Indicadores de sucesso</p> <p><i>Realização das atividades com facilidade e sem erros durante o processo, com retornos positivos sobre o fluxo apresentado.</i></p> <p>Metodologia</p> <p><i>Teste remoto moderado, com tarefas em torno de 30 minutos.</i></p> <p>Requisitos para o teste</p> <p><i>Ter conexão com a internet e um computador com câmera</i></p> <p>Apresentação</p> <p>Olá _____, muito obrigada por se disponibilizar a participar desde teste. Me chamo Karol e serei responsável por conduzir este teste do protótipo navegável da minha pesquisa de monografia. O aplicativo é uma plataforma voltada para realização de pesquisa de pontos de coleta de eletrônicos para ser feito o descarte, venda ou doação do item. O objetivo desse teste é descobrir as falhas e onde podemos melhorar, por isso a sua presença aqui vai trazer uma ajuda incrível para o projeto.</p> <p>Eu estou aqui para testar a usabilidade do aplicativo, não vou avaliar você, então não tem certo ou errado e se você não conseguir realizar uma tarefa está tudo bem, pois meu objetivo é justamente encontrar os pontos onde o aplicativo pode ser melhorado.</p> <p>Sua opinião é muito valiosa para esse processo, por isso é importante esclarecer alguns pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> É bastante importante que a sua câmera esteja aberta durante o teste, para que eu possa visualizar suas expressões faciais ao tentar entender as informações na tela; Iremos disponibilizar o acesso ao protótipo através de um link, juntamente com o link de termo de consentimento da gravação deste teste, que não será divulgado, é apenas para fins de análise. 	<ul style="list-style-type: none"> Nosso protótipo ainda está em desenvolvimento e tem várias coisas que ainda não funcionam direito. Então, quando você chegar a algum ponto que não esteja funcionando vou falar para você; E peço também que pense em voz quando estiver realizando a tarefa, quero ouvir você. <p>Agora explicando um pouco como vai acontecer o teste: o teste terá 2 momentos. Vou começar passando um cenário de uso, onde você realizará a tarefa utilizando nosso protótipo. No segundo momento farei algumas perguntas sobre como foi a experiência do teste e o que você achou do aplicativo como um todo.</p> <p><i>Mandar link do termo de consentimento</i></p> <p>Estou mandando esse link de consentimento da gravação deste teste, pois como vou bater um papo com você não vou conseguir anotar tudo. Essa imagem será utilizada apenas para a nossa análise interna. Você não será identificado nos nossos relatórios e somente as pessoas que estão participando dessa pesquisa vão assistir ao seu vídeo.</p> <p>Alguma dúvida? Podemos começar?</p> <p>Tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cadastro na plataforma; Fazer o login; Analisar home; Procurar ponto de coleta; Adicionar ponto de coleta no mapa do aplicativo; Conversar com o ponto de coleta; Solicitar nova coleta; Ver coletas agendadas; Resgatar um benefício; Saber mais sobre descarte de eletrônicos; Ver histórico de descarte; <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tarefa 01 – Realizar o cadastro</th> </tr> <tr> <th>Cenário</th> <th>Ações para a tarefa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Tarefa 01 – Realizar o cadastro		Cenário	Ações para a tarefa		
Tarefa 01 – Realizar o cadastro							
Cenário	Ações para a tarefa						

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

As tarefas foram elaboradas visando testar as principais funcionalidades do aplicativo, para que o usuário pudesse se ambientar ao máximo pela alternativa proposta, onde foram demonstrados as tarefas e o cenário de uso de cada uma, exibidos com maior detalhe na tabela 7 abaixo. Ainda, foram feitos questionamentos ao final de cada tarefa executada e ao final de todas as tarefas foram feitas perguntas de avaliação geral do aplicativo.

Tabela 7 – Tarefa e cenário de uso

Tarefa	Cenário de uso
Realizar o cadastro	Você está acessando o aplicativo pela primeira vez e quer criar uma conta para você consiga procurar os locais e solicitar coletas.
Fazer o login	Você já possui a conta na plataforma e quer acessar o aplicativo
Procurar ponto de doação	Você tem um eletrônico parado em casa e em boas condições e você quer procurar um local que receba doações desse item
Saber mais detalhes sobre o ponto	Você achou um local perto de você que realizar o serviço que você quer fazer e agora precisa ter mais detalhes sobre o ponto
Conversar com um ponto de coleta	Agora imagine que você viu e leu as informações disponíveis sobre o local, porém ainda tem algumas dúvidas e precisar contactar o ponto
Adicionar novo ponto de coleta no mapa	Você conhece um local que realizar coleta de eletrônicos, porém ele não está na plataforma e você quer adicionar esse ponto ao mapa
Solicitar uma coleta	Você possui um eletrônico de grande porte, por exemplo, uma geladeira e quer realizar o descarte dela, mas possui veículo para realizar o transporte então você realizar uma solicitação de coleta da mesma
Ver coletas agendadas	Você solicitou a coleta e foi confirmada pela empresa e agora quer ver se foi agendada
Ver pontos acumulados	Você realizou vários descartes, doações e venda dos produtos eletrônicos e quer saber quantos pontos tem acumulados depois de todas essas ações
Resgatar um benefício	Após ver que tem pontos suficientes você quer realizar um resgate de um benefício de um dos parceiros do aplicativo
Saber mais sobre descarte de eletrônicos	Você sabe a importância de realizar o descarte correto dos eletrônicos, mas ainda acha que falta saber mais informações então você quer ver mais conteúdos sobre o descarte
Acessar histórico de descarte	Você sabe que já fez vários descartes, venda e ou doação e agora quer acessar esse histórico
Acessar notificações	Você quer realizar as configurações das notificações do aplicativo

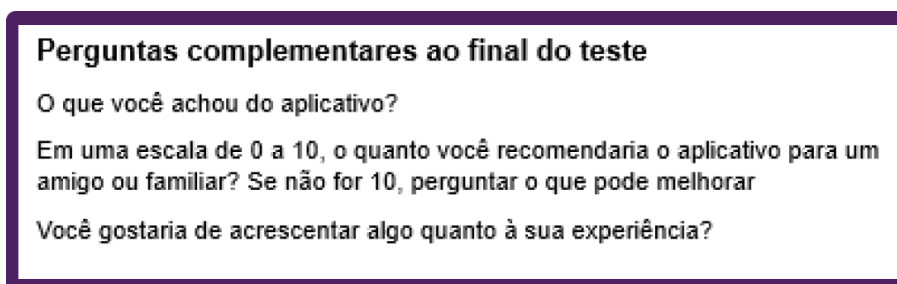
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 74 – Perguntas da tarefa: Saber mais detalhes sobre o local

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Você achou que as informações fornecidas são suficientes?
Tem mais alguma coisa que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 75 – Perguntas feitas ao final do teste



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Os resultados obtidos através dos testes aplicados foram divididos em duas categorias: obtidos durante a observação e oportunidades identificadas após a análise do teste.

Obtidos durante a observação:

1. A forma de apresentação dos ícones e legenda do menu inferior não foi bem aceita pelos usuários pois não faziam associação do ícone com a funcionalidade;
2. Os usuários confundiam os termos “solicitadas” e “agendadas”;
3. Usuário sugeriu trocar o ícone da “moeda” para o de um “troféu” e o nome da funcionalidade “recompensas” para “benefícios”;
4. Três usuários sugeriram que os pontos acumulados fossem mostrados na home e não somente na parte de recompensas;
5. Dois usuários sugeriram que o histórico de coletas fosse para aba da funcionalidade e não ficasse na parte de “perfil”;
6. Usuário sugeriu que fosse gerado um PIN para resgate dos benefícios e não um Qr code;
7. Usuário sugeriu que fosse criada categorias para os assuntos na funcionalidade de “educação” e que fossem além apenas de textos;
8. Usuário sugeriu adicionar um ícone que representassem o chat no botão presente na parte de mais detalhes do local;
9. Retirada da funcionalidade de “adicionar local” pois não foi vista com grande importância.

Oportunidades identificadas:

1. Melhorar a hierarquia das informações dentro dos cards de coletas e benefícios;

2. Adicionar botão de “agendar coleta” na parte de detalhes do local nos locais que fazem coleta na casa do consumidor;
3. Mover “chats” para dentro da parte do perfil;
4. Adicionar parte de ajuda sobre o aplicativo na parte de perfil;
5. Mudança do nome de “perfil” para “conta”.

5.2. DESENVOLVIMENTO

5.2.1. Elementos Visuais

1.6.1.1. Identidade Visual

Tratando-se da identidade visual do aplicativo, o nome escolhido foi “Linico!”, resultado obtido através da junção das palavras “Lixo” e “Eletrônico” somado ao ponto de exclamação ao final do nome.

Figura 76 – Junção das palavras



Lixo Eletrônico

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A marca “Linico!” é uma marca mista pois utiliza para representação símbolo e tipografia, sendo utilizado o estilo *flat design* para a elaboração do símbolo e utilizada a família tipografia Rubik. As cores utilizadas, foram: laranja e verde para representação da ação, harmonia, natureza e sustentabilidade. A mão segurando o eletrônico faz representação de uma pessoa pronta para dar algum tipo de destino a ele seja descarte, venda ou doação do mesmo.

Figura 77 – Marca desenvolvida para o aplicativo



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

1.6.1.2. Cores

As cores escolhidas para o desenvolvimento do aplicativo variam entre os tons de verde e laranja. Cores que representam respectivamente: ecologia, natureza, Amazônia; energia, alegria, vitalidade. Além disso, conta com o uso das cores roxo e tons de branco e preto como forma de apoio.

Figura 78 – Paleta de cores do aplicativo

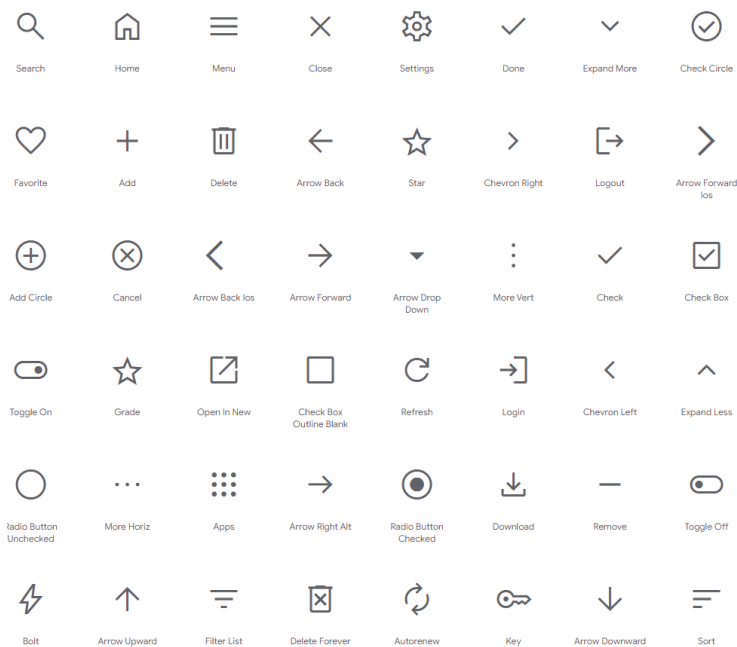


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

1.6.1.3. Ícones

Para os ícones do sistema serão utilizados os ícones do “*Material Design*” criado pela empresa *Google* para a elaboração da interface. Os ícones são simples, amigável e possuem as bordas arredondadas que transmitem modernidade.

Figura 79 – Ícones do Material Design

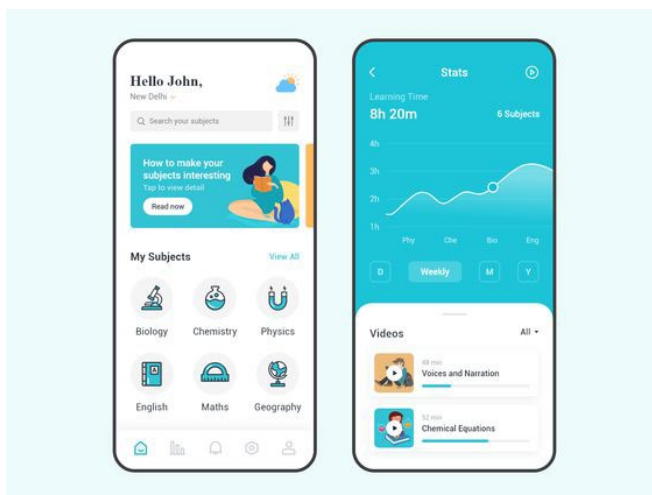


Fonte: <https://fonts.google.com/icons>

1.6.1.4. Estilo

O estilo selecionado para o desenvolvimento do aplicativo foi o *flat design* que conta com elementos simples e 2D, não possui muitos detalhes ou sombreamentos.

Figura 80 – Estilo flat design



Fonte: https://dribbble.com/shots/9404019-Online-Learning-App?utm_source=pinterest&utm_campaign=pinterest_shot&utm_content=Online+Learning+App&utm_medium=Social_Share

RESULTADOS

RESULTADOS

A presente pesquisa traz como resultado final um protótipo de alta fidelidade da interface do aplicativo – Linico! – tais resultados foram obtidos com base nos wireframes de baixa fidelidade e nos testes de usabilidade realizados, foram elaborados os protótipos de alta fidelidade com auxílio do software *Figma*, de forma que atendessem da maneira mais satisfatória as necessidades dos usuários.

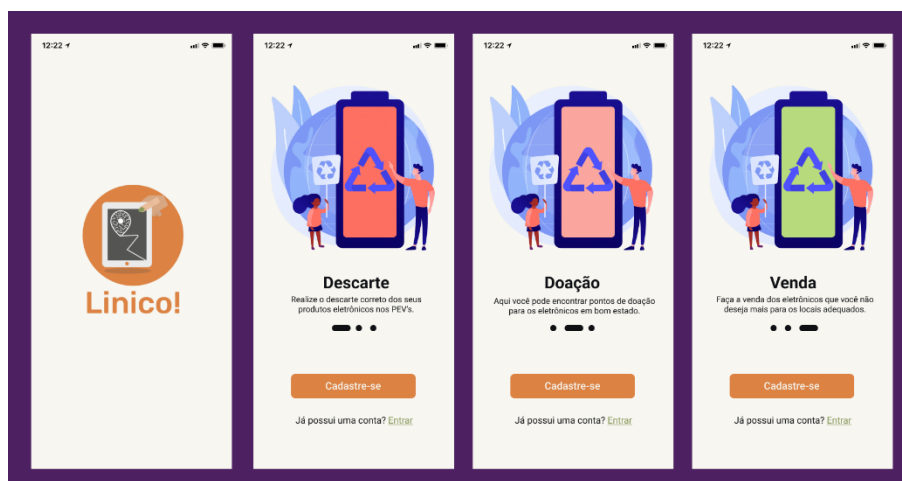
Para melhor apresentação, de fluxo de telas e funcionalidades do aplicativo foi desenvolvido um vídeo que pode ser acessado [aqui](#).

Figura 81 – Visão geral do aplicativo Linico



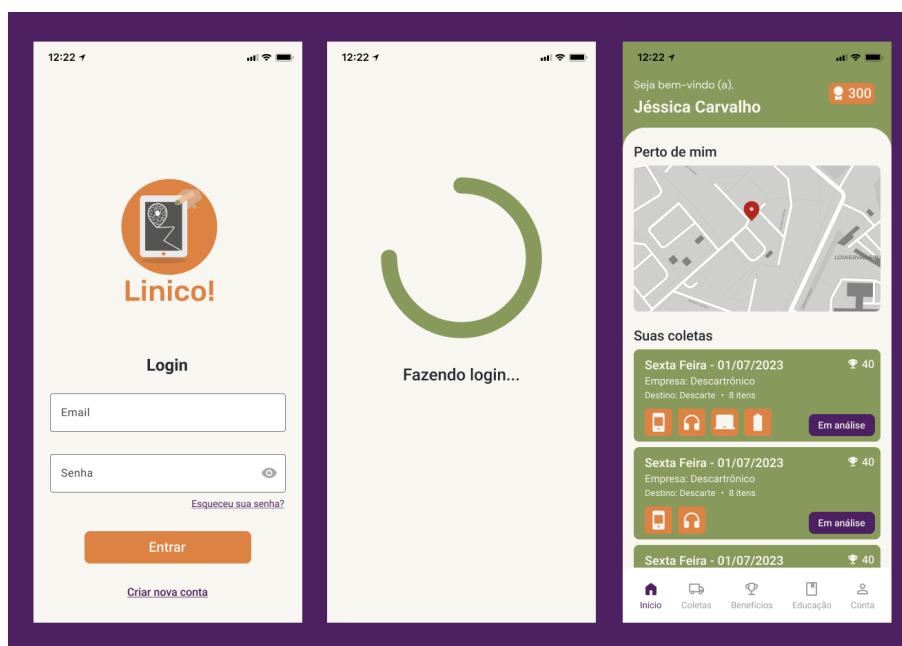
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 82 – Fluxo inicial do aplicativo



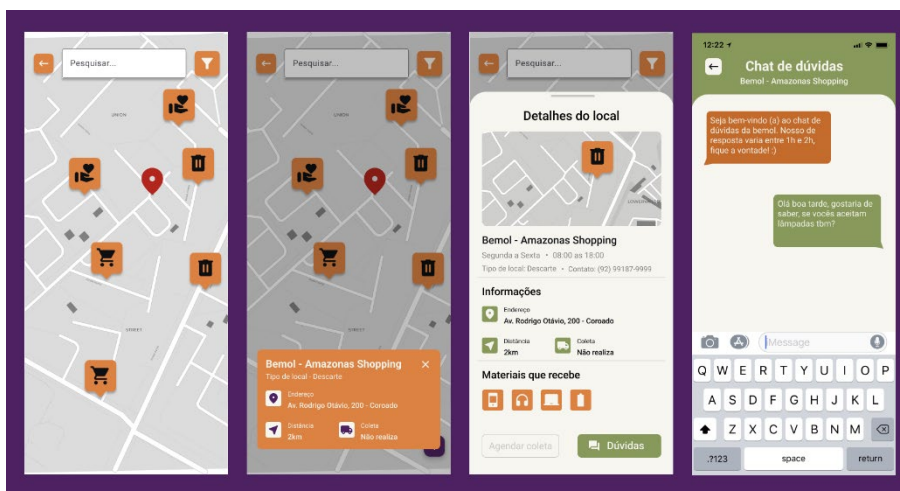
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 83 - Fluxo de login e home



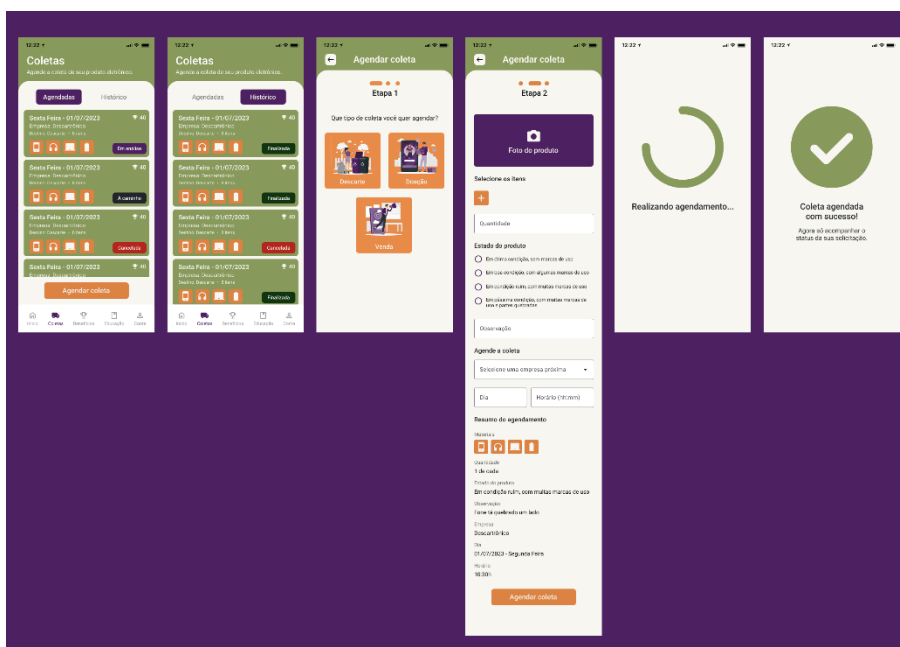
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 84 – Fluxo perto de mim e chat



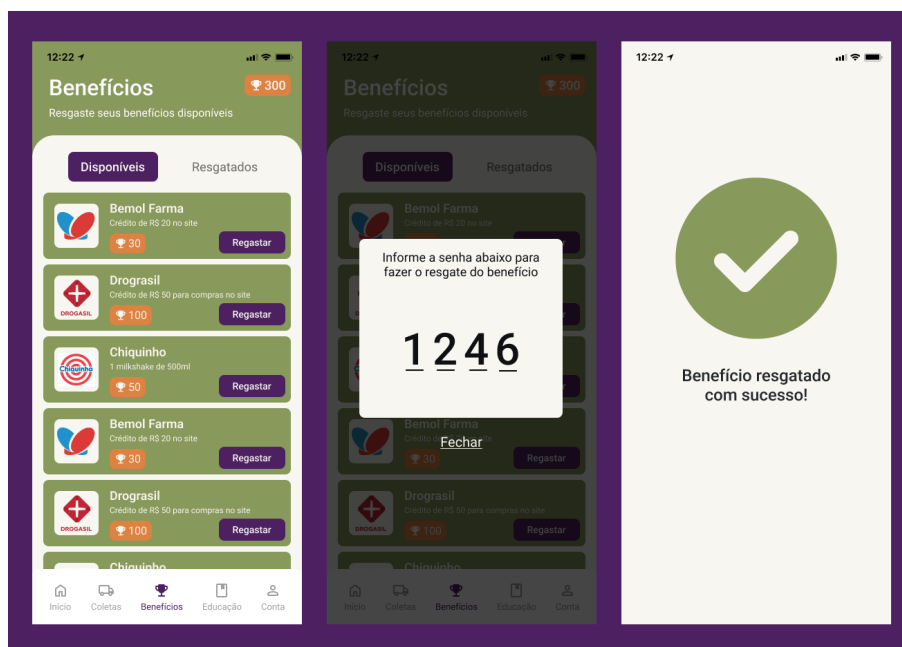
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 85 – Fluxo de agendar coleta



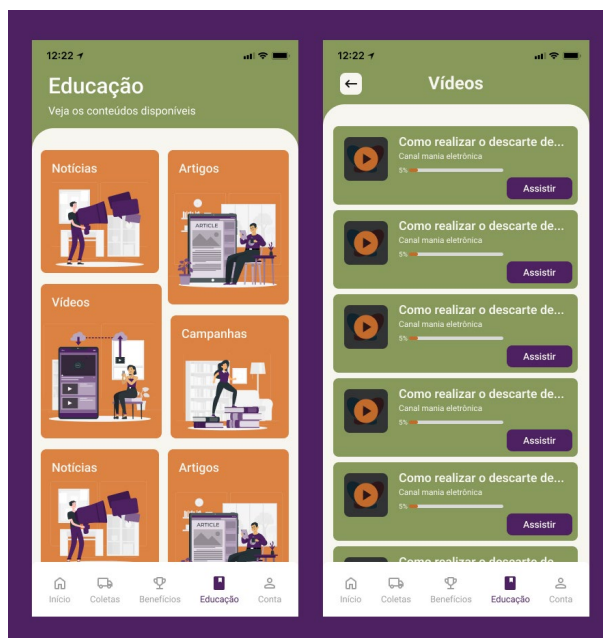
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 86 – Fluxo de benefícios



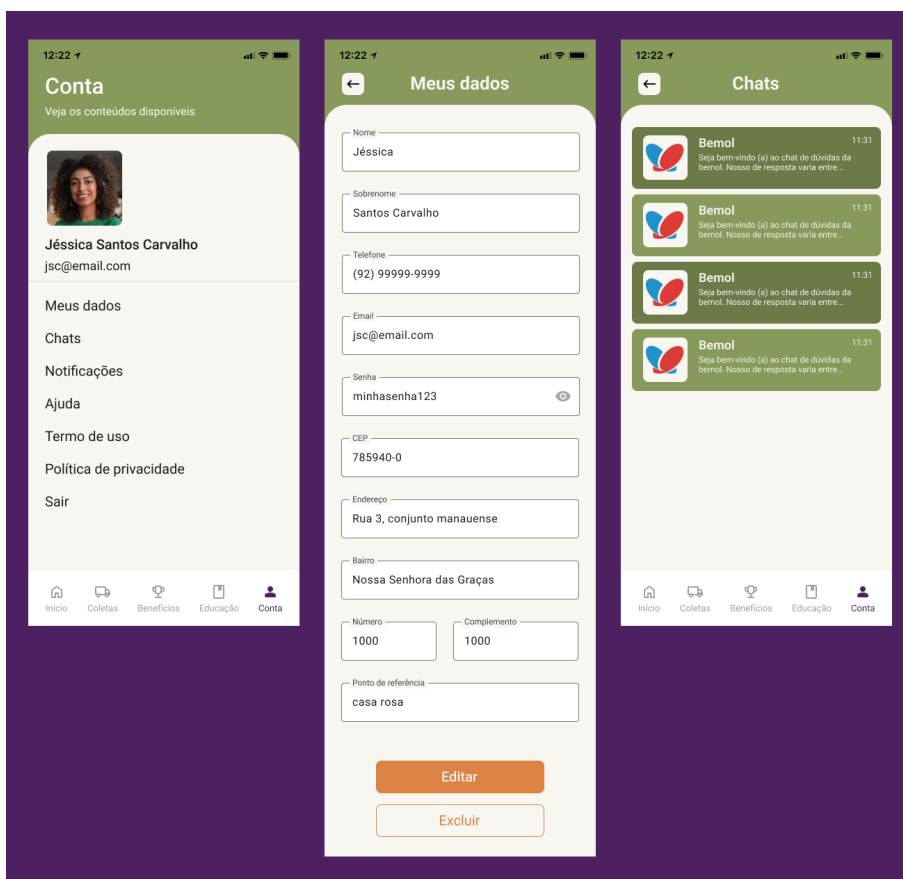
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 87 – Fluxo de educação



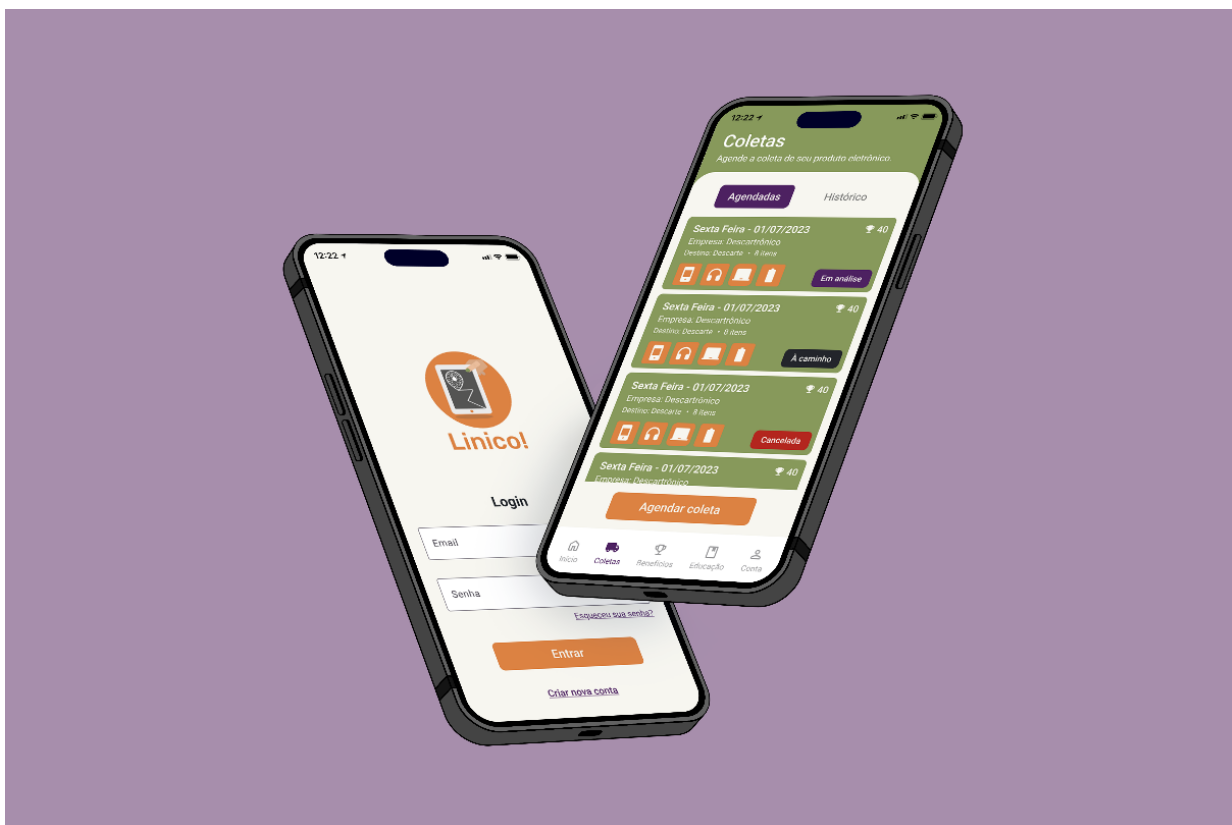
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 88 – Telas de conta, meus dados e chats



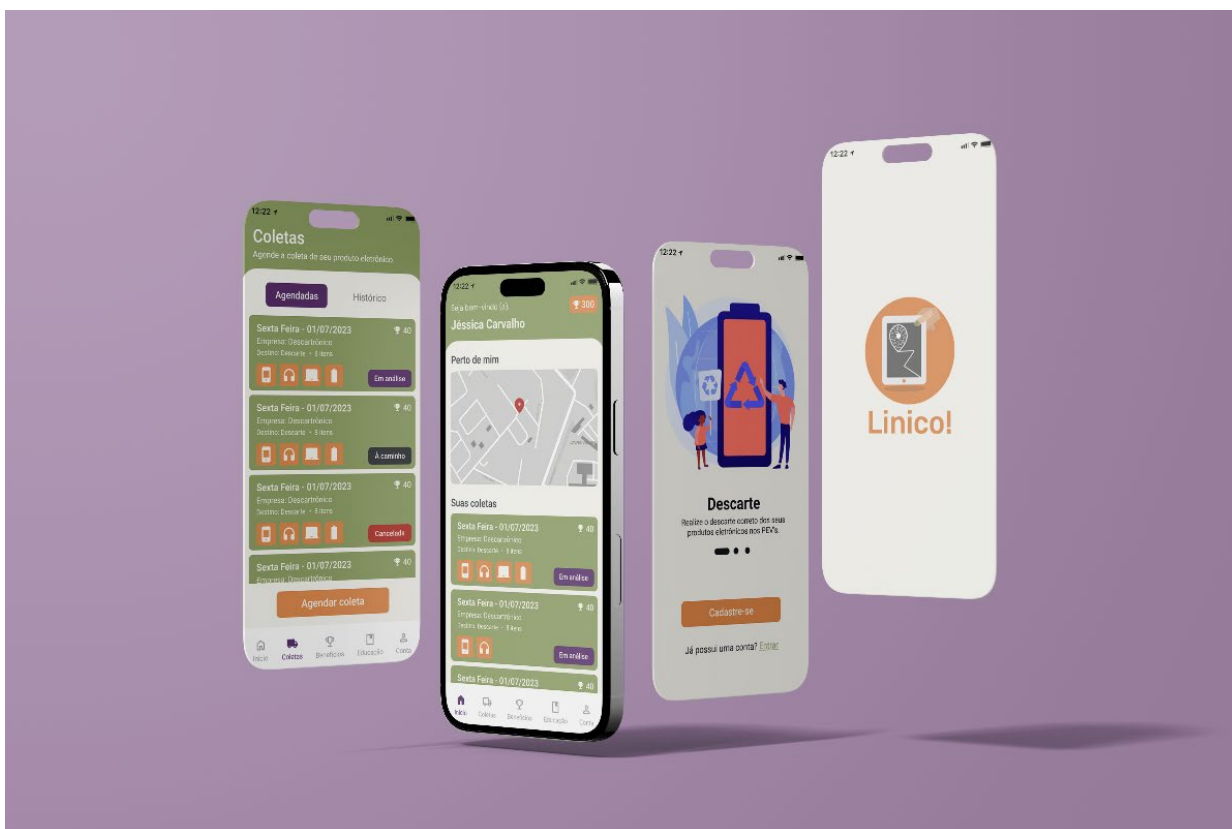
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 89 – Mockup com tela do aplicativo




Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 90 – Mockup do aplicativo Linicol!



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 91 – Style guide: cores e tipografia

 **Style Guide**

1. Cores

Cores primárias

87995B	DC8242
--------	--------

Cores auxiliares

B3261E	23252B	113411	6C7A48	C36B2C
--------	--------	--------	--------	--------

Cores secundárias

4D2161	0E1013	F7F6F0
--------	--------	--------

2. Tipografia

Aa	Aa	Aa
Roboto regular	Roboto medium	Roboto bold

Display - 1	32px - Bold
Display - 2	26px - Bold
Heading - 1	24px - Medium
Heading - 2	22px - Medium
Heading - 3	18px - Regular
Body - 1	16px - Regular
Body - 2	14px - Regular
Caption - 1	12px - Regular

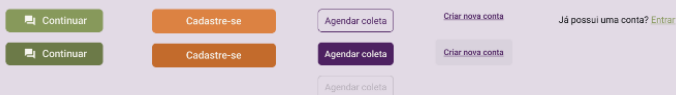
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Figura 92 – Style guide: cores e tipografia

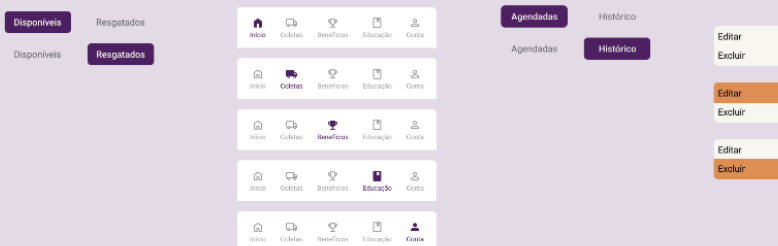


Style Guide

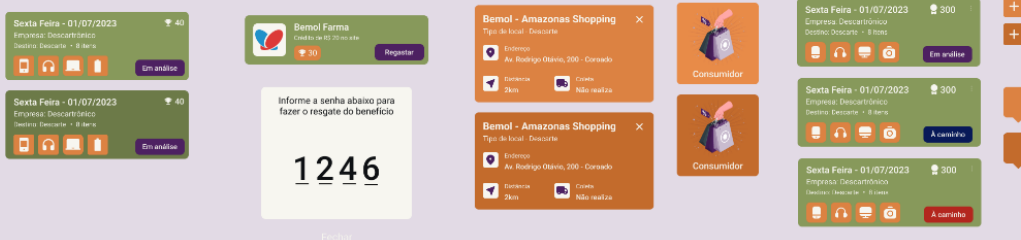
3. Botões



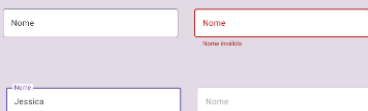
4. Menus



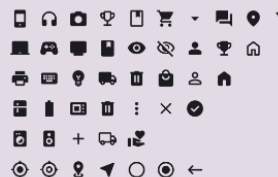
5. Cards



6. Inputs



7. Ícones



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo principal o desenvolvimento de um aplicativo para facilitação do descarte, venda e doação para os moradores da cidade de Manaus/AM fazendo uso do *user experience (UX)* e *user interface (UI)*, com a finalidade da criação de uma interface segura, simples e eficaz através de um protótipo em alta fidelidade que atendesse as necessidades das personas: jovem adulto e adulto.

Com o propósito de resolver o problema apresentado, foram realizados estudos iniciais dentro das áreas de produção de eletrônicos, descarte e reciclagem, políticas públicas e logística reversa, além de design digital e experiência do usuário. Em seguida, foi aplicado um questionário *online*, para compreender os hábitos e conhecimentos sobre descarte de eletrônicos dos moradores da cidade de Manaus e feita a tabulação dos resultados obtidos que unidos as análises de similares puderam ser definidas as ferramentas: *briefing*, *personas*, *user flow*, *sitemap* e os requisitos e parâmetros do sistema – que compreendiam os aspectos visuais, técnico-funcionais e ergonômicos do produto.

A partir disso, é possível considerar que todos os aspectos propostos nos requisitos e parâmetros foram atendidos e respeitados durante o desenvolvimento dos wireframes de baixa fidelidade, além de serem aplicados vários conceitos e heurísticas de *UX* e *UI Design* levantados durante a fase de pesquisa. Baseado nos *wireframes* de baixa fidelidade desenvolvidos, foram feitos posteriormente os testes de usabilidades com os mesmos, onde foram encontrados pontos a serem melhorados na hierarquia de informações, visuais e de conteúdo, que foram adotadas na fazer de prototipação em alta fidelidade tornando o produto mais completo e dinâmico.

Além disso, durante os testes aplicados foi notado que houve uma ótima aceitação do aplicativo e o objetivo que ele busca alcançar entre os usuários, mostrando que há mercado e demanda para esse setor em qual o aplicativo se encontra.

Com seu resultado, é possível concluir que o aplicativo atende as dores dos usuários do público alvo levantadas anteriormente, consegue solucionar o problema de forma simples e efetiva, além de reforçar a importância do uso de conceitos de *ux design* para o desenvolvimento de produtos assertivos.

REFERÊNCIAS

AELA. Como utilizar o Double Diamond na prática. Julho, 2020. Disponível em: <https://aelaschool.com/experienciadousuario/double-diamond-como-trabalhar-com-essa-metodologia-na-pratica/>. Acesso em: 19 maio 2023

AELA. Double Diamond Design: as 4 fases do modelo que faz sucesso nos processos de UX Design. Aela, 2020. Disponível em: <https://medium.com/aela/15-anos-do-double-diamond-e-sua-import%C3%A2ncia-em-ux-design-22010c979bd9>. Acesso em: 22 abr 2023.

AGNI, E. Don Norman e seus princípios de design. Medium, 2015. Disponível em: <https://uxdesign.blog.br/don-norman-e-seus-princ%C3%ADpios-de-design-fe063669184d#:~:text=Os%20%20princ%C3%ADpios%20de%20design%20de%20Don%20Norman&text=As%20fun%C3%A7%C3%B5es%20mais%20vis%C3%ADveis%20s%C3%A3o,de%20saber%20como%20us%C3%A1%2DIas>. Acesso em: 23 maio 2023

ARMIDORO, G. 10 heurísticas de Nielsen: projetando interfaces e interações. 2021. Disponível em: <https://medium.com/@giovanaarmidoro/10-heur%C3%ADsticas-de-nielsen-projetando-interfaces-e-intera%C3%A7%C3%B5es-dc0baa7e64fd>. Acesso em: 18 maio 2023

BALDASSIN, Paula. Logística Reversa. Iguí Ecologia, 2018. Disponível em: <https://www.iguiecolgia.com/logistica-reversa/>. Acesso em 20 de maio de 2023.

BAXTER, Mike R. Projeto de produto: Guia prático para o design de novos produtos. Tradução de Itiro lida. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2000.

BECKER, L. Wireframes: o que são e porque usamos? Disponível em: <https://www.organicadigital.com/blog/o-que-sao-wireframes-e-por-que-os-utilizamos/>. Acesso em: 31 de maio de 2023

BRK. É preciso pensar na produção de resíduos sólidos no Brasil. Saneamento em Pauta, 2021. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/residuos-solidos/>. Acesso em: 23 maio 2023

BRK. Quais são os principais prejuízos do descarte de lixo nos rios? Saneamento em Pauta, 2019. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/descarte-de-lixo/>. Acesso em: 21 maio 2023

BUTTA, Filipe. SAC Logística Blog, 2020. Disponível em: <https://saclogistica.com.br/logistica/>. Acesso em 20 maio 2023.

CARVALHO, Henrique. Double Diamond: o que é esse processo de design. Vida de produto, 2019. Disponível em: https://vidadeproduto.com.br/doublediamond/#O_que_e_a_metodologia_do_Double_Diamond. Acesso em: 23 abr 2023.

CAVALCANTE, C. L. *et al.* Logística reversa e sustentabilidade empresarial: um estudo de caso na fábrica móveis Albuquerque – município de Parintins/Am. 2017. Universidade do Estado do Amazonas, 2017. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/537/1/Log%C3%ADstica%20reversa%20e%20sustentabilidade%20empresarial%20um%20estudo%20de%20>

caso%20na%20f%20c3%a1brica%20M%20c3%b3veis%20Albuquerque%20%20munic%20c3%adpio%20de%20Parintins%20AM.pdf. Acesso em: 18 maio 2022

CONTA AZUL. O que é logística reversa: do conceito à prática de uma pequena empresa. Conta Azul, 2022. Disponível em: <https://blog.contaazul.com/o-que-e-logistica-reversa#:~:text=A%20log%C3%ADstica%20reversa%20%C3%A9%20um,ou%20destina%C3%A7%C3%A3o%20correta%20de%20res%C3%ADduos>. Acesso em: 20 mai 2023.

COSTA, L.; MENDONÇA. SOUZA, R. O que é Logística Reversa. In VALLE, Rogério; SOUZA, Ricardo Gabbay de. Logística Reversa, org. São Paulo: Atlas, 2014.

Double Diamond Design: as 4 fases do modelo que faz sucesso nos processos de UX Design. Digital House, 2020. Disponível em: <https://www.digitalhouse.com/br/blog/double-diamond-design-ux/>. Acesso em: 28 abr 2023.

ECOASSIST. O que é logística reversa. Ecoassist. Disponível em: <https://ecoassist.com.br/o-que-e-logistica-reversa/>. Acesso em: 19 mai 2023.

ECYCLE. O que é Política Nacional de Resíduos Sólidos? Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos/#Problemas-na-execucao-e-possivel-prorrogacao-de-prazo>. Acesso em: 22 mai 2023

EHD. The UX Honeycomb – How to Analyse the UX of Your Website. 2020. Disponível em: <https://www.energyhousedigital.co.uk/news/design-ux-ui/the-ux-honeycomb-how-to-analyse-the-ux-of-your-website/>. Acesso em: 18 mai 2023

GOMES, Marcel. **A indústria eletroeletrônica do brasil – Levantamento de dados**. Repórter Brasil, p.1-24, 2015, Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/05/Mapa_Eletronicos2015.pdf. Acesso em: 03 abr. 2023.

GREENELETRON. Qual o papel das prefeituras na logística reversa? Nosso analista de sustentabilidade explica. 2020. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/blog/papel-prefeituras-na-logistica-reversa-entrevista/>. Acesso em: 20 mai 2023

INOVAÇÃO SEBRAE. Metodologia Double Diamond: O que é e como colocá-la em prática. Disponível em: <https://inovacaosebraeminas.com.br/metodologia-double-diamond-o-que-e-e-como-coloca-la-em-pratica/>. Acesso em: 19 mai 2023

IRIS. O que são princípios de design? ifd, 2018. Disponível em: <https://www.ifd.com.br/design/o-que-sao-principios-de-design/#:~:text=Os%20Princ%C3%ADpios%20de%20Design%20s%C3%A3o,atra v%C3%A9s%20de%20pesquisadores%20e%20profissionais>. Acesso em: 21 mai 2023

IZIDORO, Y. O que é UI Design e como funciona? Transformação Digital, 2018. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/design/o-que-e-ui-design-e-como->

ONU. E-waste monitor, 2020. Disponível em: http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6120/step_one_global_definition_amended.pdf. Acesso em: 24 de maio de 2023

PEREIRA, P. E. J.; KREMER, J.; BUSTAMANTE, M. T. Responsabilidade socioambiental e sustentabilidade no varejo de móveis e eletrodomésticos. 2012. UNIFUCAMP – Centro Universitário Mário Palmeiro, 2012. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/ragc/article/view/262>. Acesso em: 19 de abr de 2023.

PEREIRA, R. User Experience Design: Como criar produtos digitais com foco nas pessoas. São Paulo: Casa do Código, 2018.

Prefeitura inaugura primeira Central de Logística Reversa de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos da região Norte. Prefeitura de Manaus, 2021. Disponível em: <https://www.manaus.am.gov.br/noticia/prefeitura-inaugura-primeira-central-de-logistica-reversa-de-eletroeletronicos-e-eletrrodomesticos-da-regiao-norte/>. Acesso em: 10 fev 2022.

PREFEITURADEMANAUS. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manaus (PMGIRS). 2015. Disponível em: https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Proposta-do-PMGIRS_09.11.2015.pdf. Acesso em: 22 mai 2023

PRESIDÊNCIADAREPÚBLICA. DECRETO Nº 10.240, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2020, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm. Acesso em: 22 maio 2023

PRESIDÊNCIADAREPÚBLICA. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 22 maio 2023

ROGERS Y.; SHARP H.; PREECE J. Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador. Bookman, 2013. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Design-Interação-Além-Humano-Computador/dp/8582600062>.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P.; ARANGO, J. Information Architecture: for the web and beyond. O'Reilly Media, 2015. Disponível em: <https://www.amazon.com/Information-Architecture-Beyond-Louis-Rosenfeld/dp/1491911689>.

ROVARIS, J. E. Os perigos dos resíduos sem tratamento para o meio ambiente. A Tera Ambiental. 2016. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/os-perigos-dos-residuos-sem-tratamento-para-o-meio-ambiente>. Acesso em: 23 maio 2023

TEIXEIRA, F. Introdução e Boas Práticas em UX Design. Casa do Código, 2014. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Introdução-Boas-Práticas-Ux-Design/dp/8566250486>.

TEIXEIRA, Louisiana Cavalcanti. **A zona franca de Manaus: Evolução e resultados**. 2013. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1955/3/LCTeixeira.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2023.

TEIXEIRENSE, F. G. Práticas e ações de logística reversa de eletrodomésticos da linha branca no Brasil: uma visão dos consumidores e dos websites dos fabricantes e revendedores. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25657/1/2019_FelipeGuedesTeixeirenses_tcc.pdf. Acesso em: 15 maio 2023.

TEXEIRA, F. As Funções responsáveis por projetar a experiência do usuário (UX). 2014. Disponível em: <https://brasil.uxdesign.cc/as-fun%C3%A7%C3%B5es-respons%C3%A1veis-por-projetar-a-experi%C3%Aancia-do-usu%C3%A1rio-ux-b96809220062>. Acesso em: 12 abr 2023

UMOV.ME. 8 conceitos da logística que são importantes você entender. Umov.me, 2020. Disponível em: <https://www.umov.me/conceitos-da-logistica-importantes-entender/>. Acesso em: 20 abr 2023.

UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. A project guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making. 2nd ed. California: New Riders.

VENTURA, I. Lixo em Igarapés custa R\$ 9,7 milhões por ano ao contribuinte em Manaus. Amazonas Atual, 2021. Disponível em: <https://amazonasatual.com.br/lixo-em-igarapes-custa-r-97-milhoes-por-ano-ao-contribuinte-em-manaus/>. Acesso em: 09 abril 2023.

VERTOWN. 15 objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Vertown, 2010. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/15-objetivos-da-pnrs/>. Acesso em: 22 maio 2023

VERTOWN. Impactos ambientais no Brasil: o que são, consequências e como diminuir? Vertown, Gestão de resíduos. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/impactos-ambientais-no-brasil-o-que-sao-consequencias-e-como-diminuir/>. Acesso em: 21 maio 2023

VERTOWN. Quais são os impactos ambientais de uma má gestão de resíduos? 2011. Vertwon. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/impactos-ambientais-ma-gestao-de-residuos/>. Acesso em: 22 maio 2023

VIEIRA, M. I. Consumo aplicado a linha de eletrodomésticos. 2010. Monografia (MBA em Gerencia de Sistemas Logísticos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/67532/MARCIO%20IVANDRO%20VIEIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 maio 2023.

VIEIRA, M. I. Logística reversa de produtos de pós consumo aplicado à linha de eletrodomésticos. 2010. Monografia (MBA em Gerencia de Sistemas Logísticos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível

em:<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/67532/MARCIO%20IVANDRO%20VIEIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 maio 2023

Zona Franca de Manaus. **Toda Matéria**, 2023. Disponível em:
<https://www.todamateria.com.br/zona-franca-de-manaus/>. Acesso em: 04 abr. 2023.

APÊNDICES

Apêndice A – formulário de pesquisa

Descarte de produtos eletrônicos em Manaus

Olá! Estou feliz que você esteja por aqui :)

Este questionário tem como finalidade compreender de modo geral o perfil, aspectos comportamentais, e conhecimento a cerca de descarte de eletrônicos dos indivíduos da cidade Manaus. A pesquisa faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Design da aluna Karol Britto, orientado pela Profa. Agatha Araújo Trindade.

Ressalto que todas as perguntas aqui realizadas são para fins de pesquisa, logo, nenhuma resposta será divulgada e/ou compartilhada.

Agradeço desde já pela sua colaboração!

Com qual gênero você se identifica? *

Feminino

Masculino

Prefiro não dizer

Outro

Qual a sua faixa etária? *

15 a 24 anos

25 a 34 anos

35 a 44 anos

45 a 54 anos

55 a 64 anos

65 anos ou mais

Qual seu nível de escolaridade? *

Ensino Médio Incompleto

Ensino Fundamental Completo

Ensino Médio Completo

Ensino Superior Incompleto

Ensino Superior Completo

Pós Graduação Incompleto

Pós Graduação Completo

Qual zona da cidade de Manaus você reside? *

Zona Norte

Zona Leste

Zona Sul

Zona Oeste

Zona Centro-Sul

Zona Centro-Oeste

Em qual bairro você reside? *

Texto de resposta curta

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Opiniões e sugestões ✕ ⋮

Descrição (opcional)

Você sabe o que é lixo eletrônico? Descreva brevemente com suas palavras. *

Texto de resposta curta

Quais itens você acredita que são considerados lixo eletrônico? *

	Sim, é lixo eletrônico	Não é lixo eletrônico	Não sei
Tablet/notebook/desktop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Celulares/Smartphones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pilhas e baterias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Monitores LCD e LED	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impressoras/projetores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modems/roteadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Câmeras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carregadores de eletrôn...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Televisores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fones de ouvido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Console de video games	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Microondas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspiradores de pó/ventil...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Máquinas de lavar roupa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Secadores de cabelo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ar condicionados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relógio/cronômetros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fogões/cooktops eletré...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lâmpadas de LED	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lanternas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Balanças	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lâmpadas comuns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Você acredita que há informação suficiente disponível sobre o descarte adequado de eletrônicos em Manaus? *

- Sim, há informação suficiente
- Não, falta informação adequada

Qual é a sua principal fonte de informação sobre descarte adequado de eletrônicos? *

- Órgãos governamentais
- Sites da internet
- Redes sociais
- Amigos/família
- Nunca procurei
- Outros

Na sua opinião, quais são os principais obstáculos para um descarte adequado de eletrônicos em Manaus? (marque todas as opções que se aplicam) *

- Falta de informação sobre os locais de descarte adequado
- Falta de acesso a pontos de coleta de eletrônicos
- Falta de conscientização sobre os danos causados pelo descarte inadequado
- Dificuldade em transportar os eletrônicos descartados até os pontos de coleta
- Falta de incentivos financeiros para o descarte adequado
- Outros...

Em sua opinião, o governo deveria investir mais em programas de conscientização sobre o descarte adequado de eletrônicos? *

- Sim, definitivamente
- Talvez, dependendo dos benefícios
- Não, a responsabilidade deve ser individual
- Não tenho opinião sobre o assunto

Que tipo de incentivos ou medidas você acha que poderiam ser adotados para encorajar um descarte adequado de eletrônicos em Manaus? *

Texto de resposta longa

Você gostaria de compartilhar alguma sugestão adicional sobre o tema do descarte de eletrônicos?

Texto de resposta longa

Hábitos de descarte de eletrônicos. ⌵ ⋮

Descrição (opcional)

Com que frequência você descarta eletrônicos, como celulares, computadores, TVs, etc.? *

Sempre que eles deixam de funcionar corretamente

Quando são substituídos por modelos mais recentes

Raramente, apenas quando necessário

Nunca descarto eletrônicos

Outros...

Quais desses produtos você troca com maior frequência? *

Celular

Notebook

Tablet

Televisão

Geladeira

Monitor

Mouse

Fone de ouvido

Outros...

Quando você descarta um eletrônico, qual é o método de descarte mais comum que você utiliza? *

Procuo um local de descarte apropriado para os eletrônicos e pilhas

Vendo meus eletrônicos que não uso mais

Descarto os eletrônicos e pilhas usados junto com o lixo reciclável

Descarto no lixo comum

Faço doação dos eletrônicos usados em condição de uso

Guardo em casa sem descartar

Chamo uma empresa para coletar os eletrônicos usados

Outros...

Você está ciente de que o descarte inadequado de eletrônicos pode causar danos ao meio ambiente e à saúde humana? *

Sim, estou completamente ciente

Tenho alguma noção dos riscos, mas gostaria de saber mais

Não tenho conhecimento dos riscos

Você já teve conhecimento sobre pontos de coleta especializados para descarte *
de eletrônicos na cidade de Manaus?

- Sim
- Não

Já levou algum item eletrônico para ser descartado nesses locais de coleta? *

- Sim
- Não

Se você já realizou descarte nesses locais, quais itens você levou para o ponto de
coleta?

Texto de resposta curta

Se já fez uso, qual serviço de descarte de eletrônicos você utilizou em Manaus e
como foi sua experiência?

Texto de resposta longa

Como foi sua experiência utilizando esse serviço de descarte?

Texto de resposta longa

O quão distante o ponto de coleta é da sua casa?

- Não sei a proximidade
- Menos de 15min
- Entre 15~30min de carro
- Mais de 30min de carro
- Dá para ir andando

Qual a frequência que costuma descartar seus eletrônicos nos locais de
coleta? *

- Nunca levei
- Até hoje somente 1 vez
- Uma vez por ano
- Uma vez por semestre
- A cada 3 meses
- Uma vez por mês

Se você **NUNCA** levou seus eletrônicos para os pontos de coleta, qual foi o motivo?

Texto de resposta longa



Apêndice B – termo de consentimento

Termo de consentimento livre e esclarecido para teste de usabilidade

Declaro por meio deste termo, que concordo em fazer um teste de usabilidade e participar da pesquisa de campo referente a pesquisa intitulada "Desenvolvimento de aplicativo mobile de descarte de eletrônicos" desenvolvido por Karol Britto com sua orientadora Profa. Me. Agatha Araújo.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ônus, com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado (a) do objetivo de a pesquisa ser estritamente para fins de estudo acadêmico.

Minha participação será de forma anônima, por meio de um teste de usabilidade de forma online e remota, a ser gravada a partir da assinatura dessa autorização. O acesso e análise dos dados coletados serão feitos somente pela pesquisadora e sua orientadora.

Fui informado (a) que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Manaus, 11 de junho de 2023

Seu nome completo *

Texto de resposta curta

Por favor, escolha uma das opções abaixo *

- Eu compreendo e concordo com os termos de consentimento explícitos acima
- Eu não concordo com os termos de consentimento acima

Apêndice C – Roteiro de teste de usabilidade

Roteiro - Teste de Usabilidade

Objetivo do teste

Avaliar a experiência do usuário para identificação de falhas e possíveis melhorias na usabilidade e interface do aplicativo Linico! de procurar de pontos de descarte e solicitação de coleta.

Os textos em itálico são instruções e anotações para o facilitador e não deve ser falado para o entrevistado.

Indicadores de sucesso

Realização das atividades com facilidade e sem erros durante o processo, com retornos positivos sobre o fluxo apresentado.

Metodologia

Teste remoto moderado, com tarefas em torno de 30 minutos.

Requisitos para o teste

Ter conexão com a internet e um computador com câmera

Apresentação

Olá ____, muito obrigada por se disponibilizar a participar desde teste. Me chamo Karol e serei responsável por conduzir este teste do protótipo navegável da minha pesquisa de monografia. O aplicativo é uma plataforma voltada para realização de pesquisa de pontos de coleta de eletrônicos para ser feito o descarte, venda ou doação do item. O objetivo desse teste é descobrir as falhas e onde podemos melhorar, por isso a sua presença aqui vai trazer uma ajuda incrível para o projeto.

Eu estou aqui para testar a usabilidade do aplicativo, não vou avaliar você, então não tem certo ou errado e se você não conseguir realizar uma tarefa está tudo bem, pois meu objetivo é justamente encontrar os pontos onde o aplicativo pode ser melhorado.

Sua opinião é muito valiosa para esse processo, por isso é importante esclarecer alguns pontos:

- É bastante importante que a sua câmera esteja aberta durante o teste, para que eu possa visualizar suas expressões faciais ao tentar entender as informações na tela;
- Iremos disponibilizar o acesso ao protótipo através de um link, juntamente com o link de termo de consentimento da gravação deste teste, que não será divulgado, é apenas para fins de análise;

- Nosso protótipo ainda está em desenvolvimento e tem várias coisas que ainda não funcionam direto. Então, quando você chegar a algum ponto que não esteja funcionando vou falar para você;
- E peço também que pense em voz quando estiver realizando a tarefa, quero ouvir você.

Agora explicando um pouco como vai acontecer o teste, o teste terá 2 momentos. Vou começar passando um cenário de uso, onde você realizará as tarefas utilizando nosso protótipo. No segundo momento farei algumas perguntas sobre como foi a experiência do teste e o que você achou do aplicativo como um todo.

Mandar link do termo de consentimento

Estou mandando esse link de consentimento da gravação deste teste, pois como vou bater um papo com você não vou conseguir anotar tudo. Essa filmagem será utilizada apenas para a nossa análise interna. Você não será identificado nos nossos relatórios e somente as pessoas que estão participando dessa pesquisa vão assistir ao seu vídeo.

Alguma dúvida? Podemos começar?

Tarefas:

- *Cadastro na plataforma;*
- *Fazer o login;*
- *Analisar home;*
- *Procurar ponto de coleta;*
- *Adicionar ponto de coleta no mapa do aplicativo;*
- *Conversar com o ponto de coleta;*
- *Solicitar nova coleta;*
- *Ver coletas agendadas;*
- *Resgatar um benefício;*
- *Saber mais sobre descarte de eletrônicos;*
- *Ver histórico de descarte;*

Tarefa 01 – Realizar o cadastro	
Cenário	Ações para a tarefa

<p>Você está acessando o aplicativo pela primeira vez e quer criar uma conta para você consiga procurar os locais e solicitar coletas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar tela de login 2. Selecionar cadastrar 3. Selecionar tipo de usuário 4. Preencher os campos 5. Clicar para cadastrar 6. Voltar para a tela de login
<p>Anotações:</p>	

Perguntas após a tarefa
<p>O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?</p>
<p>O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?</p>
<p>Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?</p>

Tarefa 02 – Fazer o login	
Cenário	Ações para a tarefa
<p>Você já possui a conta na plataforma e quer acessar o aplicativo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar tela de login 2. Clicar em login 3. Preencher o formulário 4. Clicar em entrar
<p>Anotações:</p>	

Perguntas após a tarefa
<p>O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?</p>
<p>O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?</p>
<p>Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?</p>

Tarefa 03 – Procurar ponto de doação	
Cenário	Ações para a tarefa
Você tem um eletrônico parado em casa e em boas condições e você quer procurar um local que receba doações desse item	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar a home 2. Clicar no mapa "perto de mim" 3. Ir para a tela do mapa
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 04 – Saber mais detalhes sobre o ponto	
Cenário	Ações para a tarefa
Você achou um local perto de você que realizar o serviço que você quer fazer e agora precisa ter mais detalhes sobre o ponto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar no ícone do local de coleta 2. Clicar no modal com as informações básicas 3. Ir para a tela de mais detalhes
Anotações:	

Perguntas após a tarefa

O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?

O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?

Você achou que as informações fornecidas são suficientes?

Tem mais alguma coisa que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 05 – Conversar com um ponto de coleta	
Cenário	Ações para a tarefa
Agora imagine que você viu e leu as informações disponíveis sobre o local, porém ainda tem algumas dúvidas e precisa contactar o ponto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar os detalhes do local 2. Clicar em "mais informações" 3. Ir para a tela de chat com a empresa
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Acha necessária essa funcionalidade?
Tem mais alguma coisa que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 06 – Adicionar novo ponto de coleta no mapa	
Cenário	Ações para a tarefa

Você conhece um local que realizar coleta de eletrônicos, porém ele não está na plataforma e você quer adicionar esse ponto ao mapa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar o mapa pelo "perto de mim" 2. Clicar em "+" 3. Preencher as informações 4. Clicar em "concluir"
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 07 – Solicitar uma coleta	
Cenário	Ações para a tarefa
Você possui um eletrônico de grande porte, por exemplo, uma geladeira e quer realizar o descarte dela, mas possui veículo para realizar o transporte então você realizar uma solicitação de coleta da mesma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar na barra inferior "Coletas" 2. Ir para a aba 3. Clicar em "solicitar coleta" 4. Preencher as informações 5. Visualizar o modal de confirmação da solicitação
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Você acha que é interessante ter a informação de status da solicitação?

Sentiu falta de alguma informação?

Tem mais alguma coisa que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 08 – Ver coletas agendadas

Cenário	Ações para a tarefa
Você solicitou a coleta e foi confirmada pela empresa e agora quer ver se foi agendada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar na barra inferior "Coletas" 2. Ir para a aba 3. Clicar em "agendadas" 4. Visualizar as coletas agendadas
Anotações:	

Perguntas após a tarefa

O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?

Você consegue diferenciar coletas solicitadas de coletas agendadas?

O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?

Tem mais alguma coisa que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 09 – Ver pontos acumulados

Cenário	Ações para a tarefa
---------	---------------------

Você realizou vários descartes, doações e venda dos produtos eletrônicos e quer saber quantos pontos tem acumulados depois de todas essas ações	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar pela barra inferior "recompensas" 2. Ir para a aba 3. Visualizar os descartes/doações/ vendas feitas
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
<p>O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?</p> <p>O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?</p> <p>Você acha interessante essa funcionalidade?</p> <p>Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?</p>

Tarefa 10 – Resgatar um benefício	
Cenário	Ações para a tarefa
Após ver que tem pontos suficientes você quer realizar um resgate de um benefício de um dos parceiros do aplicativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessar pela barra inferior "recompensas" 2. Ir para a aba 3. Clicar em "benefícios" 4. Ver a lista de parceiros 5. Clicar em "resgatar"
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
<p>O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?</p> <p>O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?</p> <p>Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?</p>

Tarefa 11 – Saber mais sobre descarte de eletrônicos	
Cenário	Ações para a tarefa
Você sabe a importância de realizar o descarte correto dos eletrônicos, mas ainda acha que falta saber mais informações então você quer ver mais conteúdos sobre o descarte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar em "educação" na barra inferior 2. Ver lista de conteúdos 3. Clicar no primeiro item
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Que tipos de conteúdos educativos você colocaria nessa funcionalidade/
Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 12 – Acessar histórico de descarte	
Cenário	Ações para a tarefa
Você sabe que já fez vários descartes, venda e ou doação e agora quer acessar esse histórico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar em "menu" pela barra inferior 2. Visualizar opções do menu 3. Clicar em "histórico de descarte"
Anotações:	

Perguntas após a tarefa

O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?

O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?

Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Tarefa 13 – Acessar notificações	
Cenário	Ações para a tarefa
Você quer realizar as configurações das notificações do aplicativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clicar em "menu" na barra inferior 2. Visualizar as opções 3. Clicar em notificações
Anotações:	

Perguntas após a tarefa
O que você achou do fluxo dessa tarefa? Você achou algo difícil de realizar?
O que você sentiu durante o processo de executar essa tarefa?
Tem mais alguma coisas que gostaria de compartilhar a respeito da execução dessa tarefa?

Perguntas complementares ao final do teste

O que você achou do aplicativo?

Em uma escala de 0 a 10, o quanto você recomendaria o aplicativo para um amigo ou familiar? Se não for 10, perguntar o que pode melhorar

Você gostaria de acrescentar algo quanto à sua experiência?

Isso é tudo! Você terminou nosso teste de usabilidade, muito obrigado por compartilhar tantas ideias e pontos de melhoria conosco! Será muito valioso para a nossa pesquisa usar as informações coletadas aqui. Sinta-se à

vontade para entrar em contato caso lembre de mais alguma coisa. Muito obrigada e até a próxima!

Obtidos durante a observação:

1. A forma de apresentação dos ícones e legenda do menu inferior não foi bem aceita pelos usuários pois não faziam associação do ícone com a funcionalidade;
2. Os usuários confundiam os termos "solicitadas" e "agendadas";
3. Usuário sugeriu trocar o ícone da "moeda" para o de um "troféu" e o nome da funcionalidade "recompensas" para "benefícios"
4. Três usuários sugeriram que os pontos acumulados fossem mostrados na home e não somente na parte de recompensas
5. Dois usuários sugeriram que o histórico de coletas fosse para aba da funcionalidade e não ficasse na parte de "perfil"
6. Usuário sugeriu que fosse gerado um PIN para resgate dos benefícios e não um Qr code.
7. Usuário sugeriu que fosse criada categorias para os assuntos na funcionalidade de "educação" e que fossem além apenas de textos.
8. Usuário sugeriu adicionar um ícone que representassem o chat no botão presente na parte de mais detalhes do local

Oportunidades identificadas:

1. Deixar botão do chat desativado nos locais foram cadastrados pelo consumidor;
2. Melhorar a hierarquia das informações dentro dos cards de coletas e benefícios;
3. Adicionar botão de "agendar coleta" na parte de detalhes do local nos locais que fazem coleta na casa do consumidor;
4. Mover "chats" para dentro da parte do perfil;
5. Adicionar parte de ajuda sobre o aplicativo na parte de perfil.