

Jonas de Castro e Carvalho

Proposta de elaboração de interface gráfica e digital para engajamento dos consumidores de Florianópolis em descartar embalagens de vidro nos pontos de entrega voluntária da cidade

Projeto de Conclusão de Curso submetido(a) ao Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Design

Orientador: Prof. Dr. Prof. Israel de Alcântara Braglia

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Carvalho, Jonas de Castro e
Proposta de elaboração de interface gráfica e digital
para engajamento dos consumidores de Florianópolis em
descartar embalagens de vidro nos pontos de entrega
voluntária da cidade / Jonas de Castro e Carvalho ;
orientador, Israel de Alcântara Braglia, 2022.
85 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis,
2022.

Inclui referências.

1. Design. 2. Sustentabilidade. 3. Reciclagem. 4.
Vidro. 5. Experiência-do-Usuário. I. Braglia, Israel de
Alcântara . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Design. III. Título.

Jonas de Castro e Carvalho

Proposta de elaboração de interface gráfica e digital para engajamento dos consumidores de Florianópolis em descartar embalagens de vidro nos pontos de entrega voluntária da cidade

Este Projeto de Conclusão de Curso (PCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 22 de julho de 2022.

Profª. Mary Vonni Meurer de Lima, Dra.
Coordenadora do Curso de Design UFSC

Banca Examinadora:

Israel de Alcântara Braglia (UFSC)

Rochelle Cristina dos Santos (UFSC)

Berenice Santos Gonçalves (UFSC)



Documento assinado digitalmente

ISRAEL DE ALCANTARA BRAGLIA

Data: 29/08/2022 11:21:32-0300

CPF: 049.514.329-43

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Israel de Alcântara Braglia
Professor/a Orientador/a
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço de todo o meu coração e alma aos meus pais, Dirceu e Eneida, que sempre me apoiaram em tudo, me abençoando com muito AMOR incondicional.

Agradeço também a todos os meus amigos e colegas do curso que me ensinaram muito do que sei e aprendi sobre design. Agradeço imensamente aos meus grandes amigos do NEAmb, o Núcleo de Educação Ambiental da UFSC, onde passei a maior parte do meu tempo enquanto na Universidade. Agradeço todo o amor e paciência da minha incrível companheira e namorada Danielle, durante todo esse período de escrita. E a UFSC, que me proporcionou muitas trocas com pessoas e assuntos incríveis, que me transformaram como pessoa. Por fim agradeço ao professor Israel Braglia pelas valiosas orientações que me proporcionou na elaboração do presente projeto.



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Comunicação e Expressão
Departamento de Design e Expressão Gráfica
Curso de Graduação em Design

Florianópolis, 22 de julho de 2022.

ATA DE APRESENTAÇÃO PCC no. 47/Design/2022

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO –
PCC**

GRADUANDO(A): Jonas de Castro e Carvalho

Aos vinte e dois dias do mês de julho de dois mil e vinte e dois, às 08:00h, em sessão remota (em acordo com o Artigo 40º do Regulamento do Projeto de Conclusão de Curso (PCC) do Curso de Design, de 06/11/2020), foi realizada a sessão de apresentação do Projeto de Conclusão de Curso [EGR7197] de Jonas de Castro e Carvalho [15201612], requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em *Design*, de acordo com a Portaria nº 047/Design/2022. A banca foi composta por Israel de Alcântara Braglia (orientador), Rochelle Cristina dos Santos e Berenice Santos Gonçalves. O PCC tem como título: “Proposta de elaboração de interface gráfica e digital para engajamento dos consumidores de Florianópolis em descartar embalagens de vidro nos pontos de entrega voluntária da cidade”. Às 08:50h, foi lavrada a presente Ata e encerrada a sessão, que vai assinada digitalmente pelo(a) presidente da banca, pelo(a) estudante e pelos membros internos da UFSC. Os requisitos a serem observados estão registrados nas normas e regulamentos do Curso.

Jonas de Castro e Carvalho
(estudante)



Documento assinado digitalmente
Jonas de Castro e Carvalho
Data: 01/08/2022 16:40:04-0300
CPF: 424.672.548-01
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Israel de Alcântara Braglia
(orientador)



Documento assinado digitalmente
ISRAEL DE ALCANTARA BRAGLIA
Data: 02/08/2022 11:11:17-0300
CPF: 049.514.329-43
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Rochelle Cristina dos Santos



Documento assinado digitalmente
Rochelle Cristina dos Santos
Data: 01/08/2022 16:23:13-0300
CPF: 033.872.659-48
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Berenice Santos Gonçalves



Documento assinado digitalmente
BERENICE SANTOS GONCALVES
Data: 01/08/2022 16:25:58-0300
CPF: 557.680.320-53
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima | Florianópolis

(48) 3721-3728 | design@contato.ufsc.br | <https://design.ufsc.br/> | [@designufsc](https://designufsc.br/)

RESUMO

A cidade de Florianópolis está empenhada em se tornar uma cidade “lixo zero” até 2030. Para alcançar essa meta, o poder público local tem realizado inúmeras iniciativas feitas por meio da COMCAP (Companhia de Melhoramentos da Capital) na gestão dos resíduos sólidos. Uma dessas iniciativas é a reciclagem de vidro, que é recolhido na cidade tanto por meio de iniciativas junto a bares e restaurantes, como pelos PEVs (Ponto de Entrega Voluntária) de vidro, voltados ao consumidor ou cidadão comum. Existem atualmente 92 PEVs de vidro na cidade e como se trata de entrega voluntária, o sucesso da iniciativa depende da colaboração ativa da população. O objetivo desse PCC é contribuir para que o volume de vidro recolhido aumente ao longo do tempo, propondo a criação de dois mecanismos para facilitar o engajamento da sociedade civil: (1) Um ambiente digital (plataforma Vidro é no PEV) com um mapa que indique o Ponto de Entrega Voluntária mais próximo para o descarte do vidro, e (2) Um cartaz promovendo a causa e o link QR Code para a plataforma, que possa ser usado em uma campanha de divulgação em pontos de venda de bebidas, pontos de ônibus, postos de saúde e outros locais de circulação de consumidores.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Reciclagem, Vidro, Logística-Reversa, Experiência-do-Usuário.

ABSTRACT

The city of Florianópolis is committed to becoming a “zero waste” city by 2030. To achieve this goal, the municipality has taken several initiatives by COMCAP (Capital Improvement Company) in solid waste management. One of these initiatives is glass recycling, which is collected in the city by glass PEV’s (Voluntary Delivery Point). There are currently 92 glass PEV’s in the city. As it requires voluntary delivery, the success of the initiative depends on population’s engagement, which is still low. The objective of this Project (PCC) is to contribute to the increase, over time, of glass volume collected, creating two mechanisms to facilitate civil society engagement: (1) A website with a map that indicates the nearest PEV for disposing empty glass bottles (named “Vidro é no PEV” platform), and (2) a poster to promote the cause and the QR Code to the platform, to be use in an advertising campaign to be placed at beverage outlets, bus stops and other points of consumers’ transit.

Keywords: Sustainability, Recycling, Glass, Reverse-Industry, User-Experience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação dos insumos necessários à produção de vidro com e sem reciclagem	18
Figura 2 - O ciclo da logística reversa	19
Figura 3 - Residuômetro - Indicador publicado em Tempo Real pela COMCAP Florianópolis	25
Figura 4 - Evolução da produção de vidros no Brasil por tipo, em milhares de toneladas	28
Figura 5 - Diagrama do Duplo Diamante	32
Figura 6 – Planos do Método de Garrett	34
Figura 7 – Plano de Estratégia	43
Figura 8 - Persona Pedro - potencial usuário	49
Figura 9 - Sentimentos da persona “Pedro” sobre reciclagem de vidro	49
Figura 10 – Plano de Escopo	50
Figura 11 – Plano de Estrutura	64
Figura 12 – Arquitetura de Informação e design de interação	65
Figura 13 – Plano de Esqueleto	66
Figura 14 – Wireframes em papel	66
Figura 15 – Wireframes digitais	67
Figura 16 – Fluxo da navegação	68
Figura 17 – Plano de Superfície	68
Figura 18 – Assinatura Visual do Aplicativo Web VIDRO é no PEV	69
Figura 19 – Cores Primárias	70
Figura 20 – Tipografia	70
Figura 21 – Ícones e símbolos	71
Figura 22 – Protótipo do Aplicativo Web Vidro é no PEV	72
Figura 23 – Cartaz de divulgação da plataforma	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Responsabilidade de cada agente sobre os resíduos sólidos gerados nos termos da Lei nº 12.305/2010.	21
Quadro 2 - Tipos de vidro e suas respectivas aplicações	26
Quadro 3 – Informações de Benchmarking sobre Rota da Reciclagem	52
Quadro 4 – Informações de Benchmarking sobre Descarte Rápido	53
Quadro 5 – Informações de Benchmarking sobre DescarteINFO	55
Quadro 6 – Informações de Benchmarking sobre Donde Reciclo - Argentina	56
Quadro 7 – Informações de Benchmarking sobre Donde Reciclo - Colômbia e Uruguai	57
Quadro 8 – Informações de Benchmarking sobre Donde Reciclo - Chile	58
Quadro 9 – Informações de Benchmarking sobre Google My Maps - PEVs Florianópolis	59
Quadro 10 – Comparação das Funcionalidades dos Benchmarks	61
Quadro 11 – Comparação dos Conteúdos dos Benchmarks	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

PEV - Ponto de Entrega Voluntária

COMCAP - Companhia de Melhoramentos da Capital

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

SIG - Sistema de Informação Geográfica

GPS - Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System)

PL - Política de Lei

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

1) Apresentação e objetivos do trabalho	12
1.1) Introdução	12
1.2) Objetivos	15
1.2.1) Objetivos Específicos	15
1.2) Organização do trabalho	16
2) Revisão da literatura	17
2.1) Características do vidro como resíduo	17
2.2) Logística Reversa	18
2.3) Resíduos Sólidos Urbanos e sua legislação	20
2.3.1) Como ocorrem os serviços de limpeza urbana e os manejos de resíduos sólidos	23
2.3.2) Fabricantes e importadores	26
2.3.3) Distribuidores e comerciantes	29
2.3.4) Consumidores	29
3) Discussão e seleção do método	31
3.1) O Método do Duplo Diamante	32
3.2) O método de Jesse Garrett - Design centrado no usuário	34
3.3) O método de Donald A. Norman	38
3.4) Software para construção de interfaces digitais	40
4) Desenvolvimento da interface digital	41
4.1) Estratégia	42
4.1.1) Objetivos do produto	42
4.1.2) Necessidades dos usuários	42
4.2) Escopo	48
4.2.1) Benchmarking	49
4.2.1.1) Rota da Reciclagem	51
4.2.1.2) Descarte Rápido	52
4.2.1.3) DescarteINFO	53
4.2.1.4) Donde Reciclo.Org – Argentina	55
4.2.1.5) Donde Reciclo - Colômbia e Uruguai	56
4.2.1.6) Dónde Reciclo – Chile	57
4.2.1.7) Google My Maps - PEVs Florianópolis	58
4.2.2) Resumo do estudo de Benchmarking	59

4.2.2.1) Especificações Funcionais	59
4.2.2.2) Requisitos de Conteúdo	61
4.3) Estrutura	62
4.3.1) Design de Interação	62
4.3.2) Arquitetura da Informação	62
4.4) Esqueleto	64
4.4.1) Design de Interface	64
4.4.2) Design de Navegação	66
4.5) Superfície	66
4.5.1) Design Sensorial	67
4.6) Protótipo do Aplicativo Web no Figma	70
5) Desenvolvimento da peça gráfica	72
6) Conclusão	73
Referências	74
Apêndice - Rede de PEV's em Florianópolis	78

1) Apresentação e objetivos do trabalho

1.1) Introdução

A geração de lixo ou resíduos sólidos pela população civil, principalmente a urbana, é um fenômeno natural das atividades dos seres humanos. São embalagens e recipientes que armazenam o produto para o consumo final e são descartados logo em seguida. Nas últimas décadas, esta geração de resíduos vem apresentando um crescimento exponencial descontrolado, impulsionada pela cultura de consumo imediato e a rápida urbanização, a industrialização e mudanças no modo de vida (SINGH et al. 2011).

Ao longo do tempo, a urbanização vem aumentando ininterruptamente, com ponto de mutação no ano de 2008, quando mais da metade da população mundial passou a residir em zonas urbanas. Este alto crescimento da população urbana, com um modo de vida acelerado e uso intensivo de descartáveis, propicia o incremento na quantidade de resíduos gerados, influenciado pela densidade populacional e pela melhoria nas condições econômicas da população (HOORNWEG e BHADA-TATA, 2012) .

Todo resíduo gerado no mundo merece atenção e destaque de toda a sociedade. Esse material necessita de uma estrutura planejada de logística reversa para sua remoção e destinação correta, retornando para a indústria de reciclagem. A gestão dos resíduos pode chegar a responder por 5% dos empregos urbanos em países de baixa renda (LE COURTOIS, 2012). A gestão pública relacionada a este assunto, principalmente em países em desenvolvimento, é quase sempre insuficiente, o que representa um grande desafio social, mas também uma oportunidade para que o setor público e privado trabalhem juntos.

Na logística reversa, produtos em fim de vida, ou embalagens, são recolhidos dos clientes para serem geridos e recuperados, o máximo possível, gerando oportunidades de mercado. Para isso, produtos e embalagens devem ser recicladas, reutilizadas, remanufaturadas e, quando nada disso é possível, devem ser descartadas adequadamente, o que reduz o volume e quantidade de resíduos. Assim, a logística reversa desempenha um papel essencial nos processos de reciclagem e contribui positivamente na responsabilidade econômica, ambiental e social (BEILER et. al, 2020).

O desenvolvimento de uma gestão de resíduos eficiente, econômica e ambientalmente responsável é um enorme desafio para os municípios. A classificação e reciclagem de resíduos domésticos urbanos é uma tarefa complexa que envolve múltiplos agentes interagindo como um sistema. Os atores principais de um sistema de classificação e reciclagem de resíduos

sólidos são os governos locais, empresas e moradores urbanos (consumidores da sociedade civil). A maioria dos estudos enfatiza a importância dos consumidores na classificação e reciclagem, por serem os principais produtores de muitos dos resíduos, e que sua participação é a chave para o bom funcionamento de qualquer sistema de reciclagem (CHEN e GAO, 2022).

Um estudo recente de Conke (2018) ajudou a identificar as barreiras para o desenvolvimento da reciclagem de resíduos no Brasil. Um dos principais achados diz respeito à falta de conhecimento dos consumidores sobre o funcionamento dos esquemas de reciclagem, o que reforça a ideia de que mais atenção deve ser dada aos aspectos práticos e operacionais do processo do que às questões atitudinais e motivacionais. Essa discussão é apropriada porque, geralmente, se pensa que as motivações dos consumidores são suficientes para produzir um comportamento pró-ambiental correto. No entanto, pesquisas mostraram que valores e atitudes adequados só farão diferença se o comportamento pró-ambiental for prático ou se não houver barreiras contextuais que o impeça, como disponibilidade de tempo, custos monetários, espaço e capacidade física para separar os materiais.

Essas descobertas devem mudar o foco dos agentes envolvidos na reciclagem ao estimular o comportamento de descarte dos seus resíduos por parte dos consumidores. Como abordagem geral, a primeira tarefa das administrações locais é tornar as operações do programa funcionais, pois estruturação e efetividade são os aspectos mais relevantes para a participação do público. Em segundo lugar, deve-se dar ênfase a mensagens informativas em vez de ideológicas.

Em raras ocasiões há pessoas que são “contra” a reciclagem, mesmo que seu comportamento não esteja totalmente de acordo com suas crenças e atitudes. Os valores sobre reciclagem e proteção ambiental já estão consolidados, e as dificuldades práticas referem-se a dúvidas sobre a reciclabilidade dos materiais, horários de coleta, destinação do material separado e os benefícios do comportamento correto.

Portanto, com os avanços tecnológicos, a abordagem de marketing à reciclagem de resíduos deve objetivar que as pessoas devam estar sempre aprendendo (ou lembrando) o que reciclar ou não. Assim, a comunicação sobre como reciclar parece mais significativa do que a comunicação sobre por que reciclar (CONKE, 2018).

A cidade de Florianópolis está empenhada em se tornar uma cidade “lixo zero” até 2030. Para alcançar essa meta, tem realizado inúmeras iniciativas feitas por meio da COMCAP

(Companhia de Melhoramentos da Capital) na gestão dos resíduos sólidos. Uma dessas iniciativas é a reciclagem de vidro, que é recolhido na cidade por meio dos PEVs (Ponto de Entrega Voluntária) de vidro. Existem atualmente 92 PEVs de vidro na cidade. Como se trata de entrega voluntária, o sucesso da iniciativa depende do engajamento da população, que ainda é baixo.

Sabe-se que o design gráfico, digital e ambiental pode nortear processos de informação para engajamento social e, neste ínterim, o presente trabalho se propõe a contribuir neste engajamento meio da aplicação dos conceitos de design e, assim, aumentar a efetividade do sistema público de coleta seletiva já implantado na cidade de Florianópolis.

O presente trabalho se propõe a dar uma contribuição a este engajamento social por meio da aplicação dos conceitos de design e, assim, aumentar a efetividade do sistema público de coleta seletiva já implantado na cidade de Florianópolis.

1.2) Objetivos

Objetivo Geral

Propor uma interface digital (aplicativo web) e uma gráfica (cartaz) que auxiliem a conscientização ambiental e o engajamento da população com o sistema de Pontos de Entrega Voluntária de vidros na cidade de Florianópolis.

1.2.1) Objetivos Específicos

- Apresentar e discutir as vantagens de se reciclar o vidro;
- Identificar e analisar como ocorre atualmente a coleta seletiva do vidro em Florianópolis;
- A partir do design centrado no usuário, propor uma interface digital (aplicativo web) para estimular e facilitar o comportamento de destinação vidro para reciclagem;
- Propor uma peça gráfica para estímulo à reciclagem e divulgação do aplicativo web;
- Apresentar os protótipos do aplicativo web, sem programação back end, e do cartaz como resultado.

1.2) Organização do trabalho

Para atingir os objetivos propostos o presente trabalho está organizado em quatro capítulos, além desta introdução.

No capítulo dois é feita uma revisão da literatura, levantando a responsabilidade dos principais agentes envolvidos na questão dos resíduos sólidos, além de abordar alguns aspectos e terminologias sobre os resíduos sólidos urbanos. Em seguida é apresentada a legislação e as iniciativas da prefeitura de Florianópolis sobre a reciclagem do vidro, bem como suas características como resíduo sólido.

O capítulo três analisa, ainda com base na literatura, alguns métodos de design utilizados para o desenvolvimento de projetos de design, principalmente em ambientes digitais, selecionando o que há de melhor neles para o desenvolvimento do projeto, servindo como base para a escolha justificada do método utilizado no desenvolvimento da interface digital.

O quarto capítulo apresenta o desenvolvimento da interface digital (aplicativo web) e apresenta o resultado obtido.

Por fim, o quinto e último capítulo apresenta a peça gráfica (cartaz) desenvolvida, concluindo os objetivos do PCC.

2) Revisão da literatura

2.1) Características do vidro como resíduo

O vidro é um material comum presente no cotidiano dos milhares de brasileiros, seja em embalagens, janelas, lentes e potes. Suas possibilidades de uso e de apropriação para o bem-estar do ser humano são muitas. Não se pode metrificar exatamente a utilidade do vidro, mas pode-se percebê-lo em distintas áreas da indústria.

O vidro é feito principalmente de areia, um material natural e infinitamente reciclável. É com esse material que muitos dos objetos e utensílios do cotidiano são produzidos, devido às suas propriedades e qualidades como a transparência e a impermeabilidade.

Apesar das suas inúmeras qualidades, o vidro se destaca negativamente no momento do seu descarte. Se for feita de forma errada, pode gerar um perigo à saúde e integridade física das pessoas, uma vez que, quando quebrados, se tornam cacos de vidro potencialmente cortantes.

A norma ABNT NBR ISO 10.004/2004 determina a classificação dos resíduos sólidos fundamentados em sua origem, propriedades e aos seus riscos ao meio ambiente, para que se obtenha um controle adequado dos mesmos. Os vidros são classificados como Resíduos Classe II B – Inertes, pois possuem baixa capacidade de reação e não sofrem alterações em sua composição com o passar do tempo.

A reciclagem do vidro é muito eficiente na conversão para novas embalagens. Com um quilo de vidro, é possível produzir outro quilo de vidro sem emitir CO² extra para a atmosfera, o que só reitera a importância de se incentivar e reciclar esse material (ABIVIDRO, 2019). A figura 1 mostra o impacto favorável ao meio ambiente com a reciclagem do vidro poupando insumos finitos da natureza.

Figura 1 - Comparação dos insumos necessários à produção de vidro com e sem reciclagem



Fonte: (ABIVIDRO, 2019)

Estima-se que a cada seis toneladas de vidro reciclado utilizadas deixa-se de emitir, em média, uma tonelada de dióxido de carbono (CO₂), o que corresponde a um crédito de carbono, pelo conceito de Crédito de Carbono proposto no Protocolo de Quioto (ABIVIDRO, 2019).

2.2) Logística Reversa

A chamada logística reversa de produtos é um modelo de gestão para o recolhimento de embalagens já utilizadas, com seu beneficiamento e reciclagem na produção de novas. Em resumo, é toda a cadeia de processos que a embalagem percorre dentro de um sistema, até o seu retorno ao fabricante. A figura 2, representa o seu ciclo completo, e em seguida é feita uma breve análise de cada etapa.

Figura 2 - O ciclo da logística reversa



Fonte: ABRABE , 2022

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas, Disponível em:

<https://www.abrabe.org.br/glass-is-good/>, Acesso em 22/01/2022

O ciclo da logística reversa do vidro, se inicia no momento da separação do resíduo pela sociedade em geral. É no exato momento que um cidadão termina de consumir o produto embalado em um recipiente de vidro que surge a necessidade de um descarte adequado, iniciando a logística reversa.

O segundo passo é coletar esse material dos pontos de entrega menores e descentralizados, idealmente próximos ao consumidor, e levar até um operador logístico central, onde deve ser feita a triagem do material. Esse processo consiste em limpar todo o resíduo de vidro, retirando assim toda a sujeira e qualquer outro tipo de material mais leve que possa flutuar, como plástico e folhas.

Antes do envio para a reciclagem, o material é separado por diferentes tipos de cor como a transparente, marrom e verde, para depois serem completamente moídas ficando próximo a aparência de areia, para assim ser adicionado na mistura para a produção de uma nova embalagem de vidro.

Na prática não são todos os tipos de embalagens que podem se tornar outras novas, para o mesmo produto. Entretanto, quando se trata de garrafas de vidro, na maioria das vezes isso é possível, pois elas podem ser lavadas e higienizadas para serem reutilizadas, ou mesmo moídas e acrescentadas na mistura da construção de novos vidros.

Nas unidades de tratamento o vidro é higienizado, selecionado de acordo com suas características e separado de possíveis contaminantes para que possa voltar para a fábrica vidreira e ser reciclado. O mesmo vidro que é fabricado na indústria vidreira, segue para os envasadores e se transforma em novas embalagens.

2.3) Resíduos Sólidos Urbanos e sua legislação

Os resíduos sólidos urbanos ou simplesmente RSU, são todo e qualquer material descartado pela população civil de um centro urbano. Todo o resíduo gerado em uma cidade, como embalagens de produtos, roupas rasgadas, móveis e até mesmo entulhos de construção civil são considerados RSU. Eles devem ser recolhidos e retirados do município, por meio de logística reversa, para seu processamento e reciclagem, ou um descarte adequado.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12305/2010, estipula instrumentos como a coleta seletiva, sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pela reciclagem e descarte de resíduos. Também reconhece os resíduos sólidos, reutilizáveis e recicláveis, como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania. Esta lei estabelece diretrizes para o planejamento e a gestão dos resíduos em todo o Brasil, bem como firma a obrigatoriedade da preparação de planos municipais de gerenciamento de resíduos e o estabelecimento de prazos para a erradicação dos lixões e a implantação de coleta seletiva (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA 2010). O quadro 1 mostra as responsabilidades dos diversos agentes sociais estabelecidas por esta lei.

Quadro 1 - Responsabilidade de cada agente sobre os resíduos sólidos gerados nos termos da Lei nº 12.305/2010.

Titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Fabricantes e importadores	Distribuidores e comerciantes	Consumidores
Organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observados e respectivo plano municipal de gestão e integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445/2007, e as disposições da Lei nº 12.305/2010 e seu regulamento.	Estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.	Estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.	Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados.
Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.	Implementar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados.	Implementar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados.	Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta seletiva ou devolução.
Estabelecer sistema de coleta seletiva	Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis	Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis.	Efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens objeto de logística reversa.
Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos	Dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidas ou devolvidas pelos	Efetuar a devolução aos fabricantes ou importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos	

dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.	distribuidores e comerciantes.	pelos consumidores.	
Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso destinado à implementação da LR mediante a devida remuneração pelo setor empresarial quando for o caso.	Encaminhar o rejeito para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.		
Implementar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.			
Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.			

Fonte: (VETTORATO et. al, 2021)

Seguindo a ordem e o conteúdo dos pontos do quadro 1, os subtópicos seguintes desenvolvem e detalham o papel e as responsabilidades de cada um dos quatro principais agentes envolvidos na questão dos RSU. Os que fazem parte do problema devem participar e agir em prol da solução, segundo a lei.

2.3.1) Como ocorrem os serviços de limpeza urbana e os manejos de resíduos sólidos

Os governos das cidades, como os responsáveis e titulares dos serviços públicos de limpeza devem organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observados e respectivo plano municipal de gestão e integrada de resíduos sólidos, segundo a lei.

A prefeitura de Florianópolis se comprometeu a tornar a cidade “Lixo Zero” (PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS, 2018) até o ano de 2030, e medidas estão sendo tomadas. Pelo decreto nº 18.646, de 04 de junho de 2018, foi instituído o Programa Florianópolis Capital Lixo Zero, como “um conjunto de projetos, ações, atividades e técnicas, métodos e inovações que objetivam incentivar a sociedade civil, a iniciativa privada e o poder público a não produção ou redução da geração e/ou ainda, a valorização dos RSU e sua reintrodução na cadeia produtiva”. São metas do Programa: “Alcançar o desvio de resíduos enviados ao aterro sanitário, conforme estabelecido no PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos), a saber: até o ano de 2030, de 60% (sessenta por cento) de resíduos secos e de 90% (noventa por cento) dos resíduos orgânicos”. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS, 2018)

Estas novas leis e incentivos governamentais forçaram a criação da demanda da logística reversa com a obrigatoriedade, por parte das próprias empresas, de fazer a gestão das suas embalagens como resíduos sólidos. As leis, também estabeleceram a regulamentação desse mercado, que já existia de maneira marginalizada e informal, por meio de cooperativas de catadores de materiais recicláveis que conseguem gerar renda para os seus associados. Essa atividade é praticada por nobres pessoas, que fazem a triagem dos resíduos e assim vão separando os materiais por seus diferentes tipos e valores de venda. Tristemente são homens e mulheres totalmente excluídos da sociedade, que vivem coletando o “lixo” das classes sociais mais altas. Esses trabalhadores exercem um papel mais que fundamental e necessário para manter os sistemas funcionando na sua normalidade e limpo, e devemos agradecê-los.

A primeira legislação de Florianópolis sobre o assunto, atendendo as exigências da lei federal que foi publicada no mesmo ano, trata-se da Lei complementar nº 398, de 16 de novembro de 2010 que instituiu a Política Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos no Município De Florianópolis (PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS, 2010). Esta lei dá grande ênfase ao papel das cooperativas de catadores de recicláveis, enfatiza a

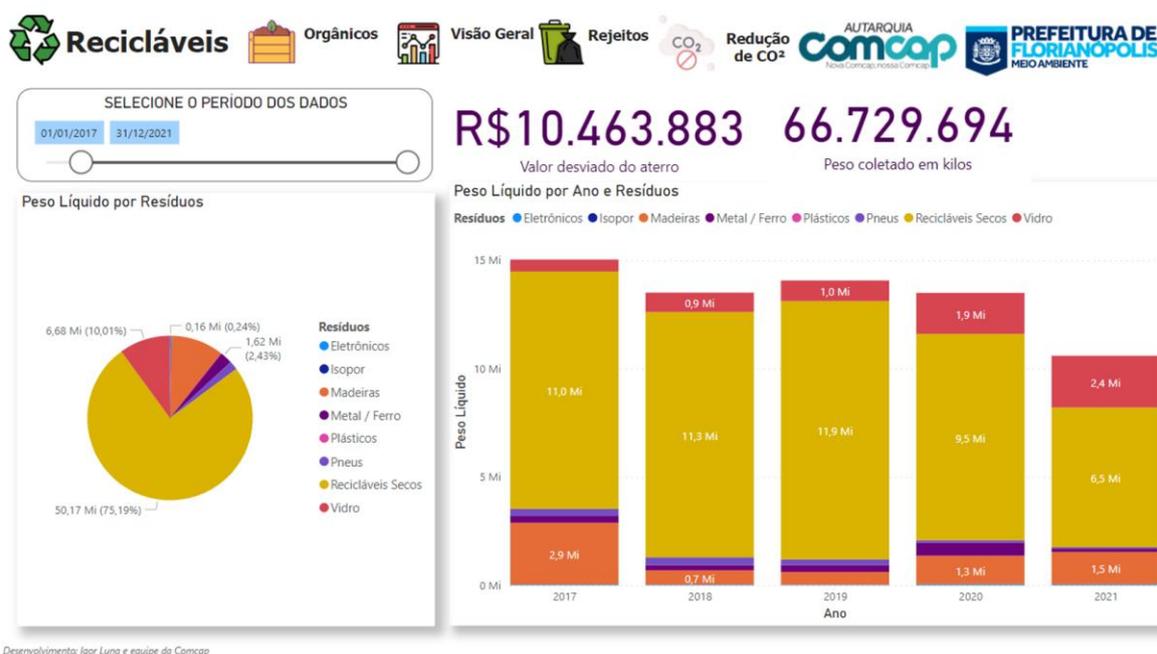
necessidade do governo municipal em associar-se a tais organizações sociais como forma de operacionalizar a reciclagem de resíduos sólidos. Entretanto, nas legislações posteriores, o papel desses catadores nas políticas públicas municipais foi reduzido ou mesmo eliminado.

A Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP) assumiu o papel principal na operacionalização da lei em adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. A COMCAP é uma autarquia responsável pela execução dos trabalhos de limpeza pública e coleta de resíduos sólidos na cidade de Florianópolis. A Lei Complementar 706, de 27 de janeiro de 2021, reestruturou a COMCAP, vinculando-a à Superintendência de Gestão de Resíduos, órgão da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

A estrutura para estabelecer um sistema de coleta seletiva, foi montada pela COMCAP de Florianópolis, distribuiu-se em pontos estratégicos da cidade, contentores de coleta de vidro, os chamados PEV 's de vidro. Ao longo dos anos a COMCAP implantou um conjunto significativo de 93 pontos de entrega voluntária de vidro na cidade, além de outras iniciativas que têm contribuído para o aumento do recolhimento e destinação destes insumos. Assim deve cumprir sua responsabilidade e, dar a disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Além disso cabe aos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, implementar um sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos, e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido. Assim se diminui consideravelmente o volume dos rejeitos que seriam levados até os aterros sanitários, separando os resíduos orgânicos dos diferentes tipos de recicláveis, mantendo-os assim limpos para serem beneficiados e os restos de alimentos produzindo um composto de alta qualidade. A próxima figura 3 ilustra este processo.

Figura 3 - Residuômetro - Indicador publicado em Tempo Real pela COMCAP Florianópolis



Fonte:

<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=residuometro+em+tempo+real&menu=0>

Acesso em: fev. 2022.

Observa-se pela figura 3 que o vidro representa pouco mais de 10% do peso total dos resíduos recolhidos, e que vem aumentando com o tempo. Observa-se também que não há um crescimento contínuo do peso total recolhido nos últimos cinco anos descritos na figura 3, o que mostra certa irregularidade nos trabalhos de recolhimento dos resíduos sólidos uma vez que é altamente provável que a sua geração tenha aumentado continuamente.

O aparato legal e as políticas públicas descritas neste subtópico mostram que a cidade vem se preparando para a destinação adequada dos RSU's, mas ainda há muito o que se melhorar para que a cidade efetivamente atinja o seu objetivo de ser lixo zero. Os fabricantes de embalagens de vidro também precisam assumir a sua parcela de responsabilidade, aspecto a ser discutido no subtópico seguinte.

2.3.2) Fabricantes e importadores

Os vários fabricantes e importadores criam e colocam no mercado diferentes produtos, há vários tipos de vidro que diferem em função de alguns dos insumos usados em sua produção e em suas aplicações, o quadro 2 resume estes diversos tipos.

Quadro 2 - Tipos de vidro e suas respectivas aplicações.

Tipo de Vidro	Aplicações
Sílica Vítreo	Indústria aero-espacial, telescópios, fibras óticas
Sodo-Cálcico (vidro oco)	Embalagens (bebidas, alimentos, higiene e beleza, farmacêutica), indústria automobilística, construção civil e eletrodomésticos (na forma de vidros não planos)
Borossilicato	Utensílios resistentes a choque térmico
Ao chumbo	“Cristais”: copos, taças, ornamentos e peças artesanais
Vidros planos	Vidro temperado, laminado (ou blindado), de controle solar, espelhos

Fonte: Adaptado de PINTO-COELHO (2009).

A indústria de vidros é dividida em diversos setores de acordo com o tipo de produto que fabrica. No Brasil, há quatro grandes linhas de produtos:

1) Embalagens, utilizadas nos setores de bebidas, de alimentos e produtos não alimentícios tais como farmacêuticos e cosméticos. Essa indústria é representada no Brasil por uma associação denominada ABRE - Associação Brasileira de Embalagens, que congrega também fabricantes de embalagens de outros materiais como papel, metal e plástico.

2) Os vidros planos, fabricados em chapas e utilizados, pela construção civil, indústria automobilística, moveleira e decoração de interiores, principalmente espelhos. Essa indústria é representada no Brasil por uma associação denominada ABRAVIDRO - Associação Brasileira dos Distribuidores e Processadores de Vidros Planos.

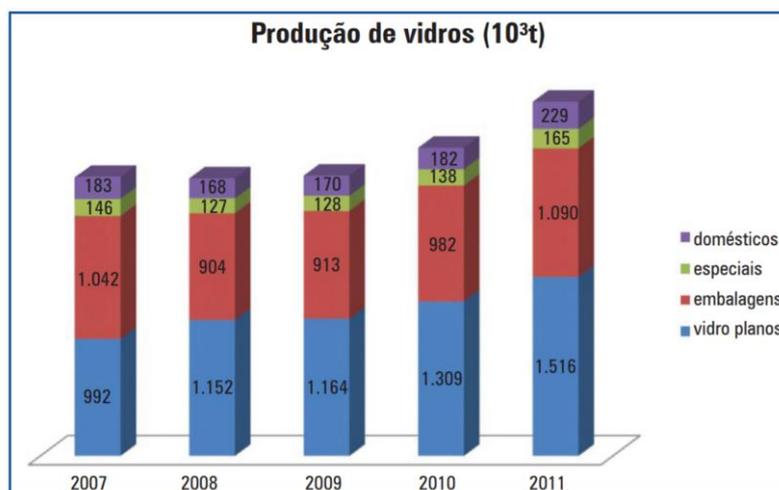
3) Os vidros especiais (técnicos) compreendem as lãs e fibras de vidro (para isolamento e indústria têxtil), os tijolos e blocos de vidro, os isoladores elétricos de vidro, as ampolas para garrafas térmicas, os bulbos de lâmpadas, os vidros para tubo de imagem e as ampolas farmacêuticas para medicamentos.

4) Os vidros domésticos são os usados em utensílios como louças de mesa, copos, xícaras, e objetos de decoração.

O primeiro grupo, por ser de composição mais simples, é de fácil acesso e aceito entre os centros de coleta e reciclagem, já os outros vidros precisam ser separados para ter outro destino, podendo ser reciclado em centros especializados. A comunicação é vital para o início e para a manutenção da operação, estimulando a comunidade local a participar ativamente da separação seletiva dos resíduos.

O estudo mais recente encontrado sobre o setor de vidros como um todo é da Confederação Nacional do Ramo Químico, de 2011. A figura 4 mostra graficamente a evolução dos principais setores da indústria de vidro, segundo este relatório.

Figura 4 - Evolução da produção de vidros no Brasil por tipo, em milhares de toneladas



Fonte CNQ (2015) - Confederação Nacional do Ramo Químico

Observa-se que em 2011 a produção de vidros para embalagem, no Brasil, já atingia cerca de 1,1 milhão de toneladas.

Uma reportagem recente do Jornal Valor afirma que, apesar de não existir um número oficial, o mercado brasileiro, apenas de embalagens de vidro (garrafas e potes), gira em torno de 1,6 milhão de toneladas por ano em 2021. A reportagem enfatiza que há um déficit neste tipo de embalagem, de cerca de 400 mil toneladas por ano, o equivalente a 25% do mercado (Jornal Valor, 21/10/2020). Isso mostra a importância e a viabilidade de reciclar embalagens de vidro.

Segundo o quadro 1, as responsabilidades dos fabricantes e importadores incluem implementar procedimentos de compra de embalagens usadas, criando um sistema de logística reversa para recebê-las de volta após o uso pelo consumidor. Isso pode ser feito de forma independente do serviço público de limpeza urbana ou não. Mas é muito difícil que, de alguma forma, não se relacione como um contendor em via pública, por exemplo, pois é de responsabilidade também desses agentes disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis.

Após o recolhimento e triagem do material recolhido, o que não pode ser aproveitado é resíduo e cabe aos fabricantes e importadores a responsabilidade de dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidas ou devolvidas pelos distribuidores e comerciantes, encaminhar o rejeito para a disposição final ambientalmente

adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente e, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Quanto a taxa de reciclagem de vidro, os números encontrados são muito díspares. Uma organização chamada CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem - Pela informação obtida no acesso feito durante a elaboração deste PCC, estima que 47% do vidro produzido em 2011 no Brasil foi reciclado.

2.3.3) Distribuidores e comerciantes

Grande parte dos produtos e suas embalagens de uso rápido estão nos mercados de varejo, ou seja, nos distribuidores e comerciantes que vendem e entregam para o cliente final o produto em sua embalagem. Cabe a eles estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Ou seja, é necessário que o estabelecimento reserve um espaço para coletar e armazenar as embalagens vazias devolvidas, no mínimo as que foram ali adquiridas.

Os distribuidores e comerciantes devem implementar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados, cobrando um valor extra especificado na nota, que será devolvido posteriormente. Mas também devem disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, de ação voluntária. Além de efetuar a devolução aos fabricantes ou importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos pelos consumidores.

Sabemos que isso nem sempre, ou quase nunca, acontece na prática, o que reforça o papel do poder público na estruturação de um sistema de logística reversa e na mobilização de comerciantes e consumidores para participarem no esforço social de reciclagem.

2.3.4) Consumidores

Os consumidores são a peça chave para dar início ao sistema de logística reversa, a partir da seleção, limpeza e destinação correta de cada material. Então a principal, e talvez mais importante das responsabilidades está atribuída a toda a sociedade civil, que deve acondicionar e disponibilizar adequadamente e de forma diferenciada, os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis gerados para a coleta seletiva ou devolução.

Quando for possível, o consumidor deve efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos e das embalagens que serão objeto de logística reversa.

Conforme já citado, e posteriormente ainda mais desenvolvido, uma das principais barreiras ao comportamento pró-ambiental é a falta de conhecimento dos consumidores sobre o funcionamento dos esquemas de reciclagem, a conveniência da localização dos pontos de coleta e outros aspectos práticos e operacionais do processo de logística reversa.

É preciso, portanto, projetar mecanismos que auxiliem na execução da responsabilidade que os consumidores têm sobre seus resíduos. Este é o objetivo do presente PCC, especificamente sobre as embalagens de vidro na cidade de Florianópolis.

3) Discussão e seleção do método

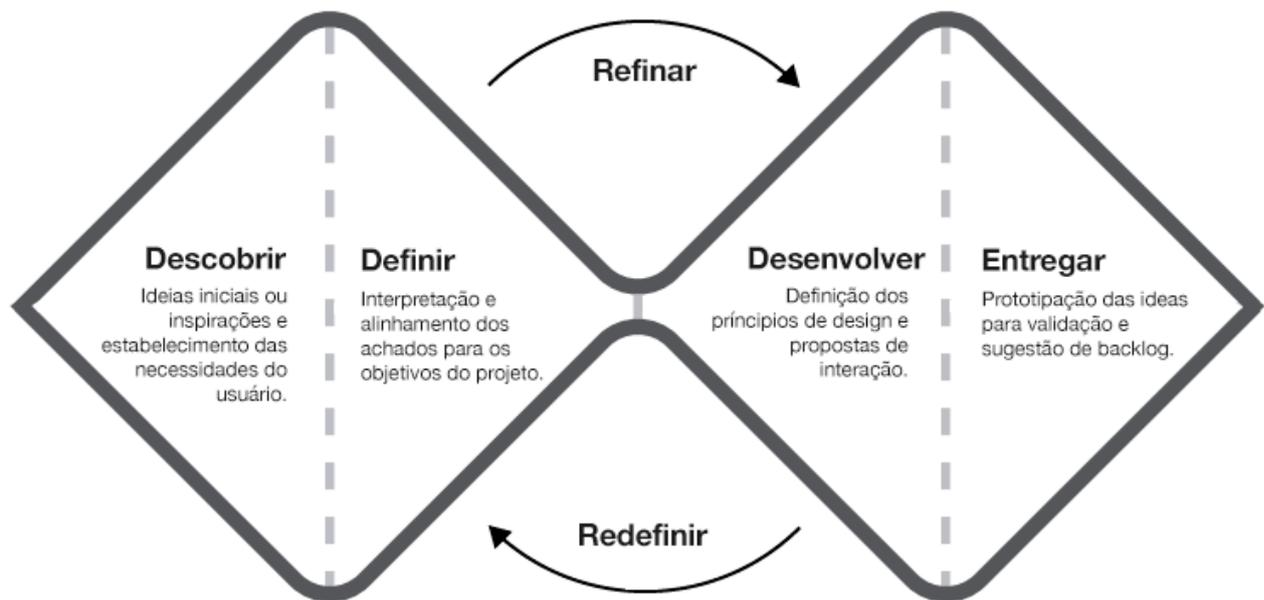
O Design pode ser definido de muitas maneiras, mas que tem como sua principal essência o ato de se desenhar, ou projetar. Utiliza-se de inúmeros métodos e projeta soluções para problemas reais da sociedade, tendo sempre empatia com as pessoas.

O modo de se pensar com design, ou *Design Thinking*, se baseia em projetar e planejar de forma organizada, com etapas e indicadores. A seguir discute-se, com base na literatura, alguns desses métodos ou modos de se pensar com design o desenvolvimento de interfaces digitais e gráficas.

3.1) O Método do Duplo Diamante

O método duplo diamante busca sistematizar os processos de criação, foi desenvolvido pela agência Design Council em 2005 e descreve os princípios do design em um modo visual simples e intuitivo (figura 5). Para a sua estruturação, são usados os pilares de como se pensar o design, sempre com empatia ao usuário, colaboração e experimentação em todas as etapas do projeto. Os diamantes da estrutura representam que existem dois momentos distintos ao seguir esse método, que vão se retroalimentar, sendo o primeiro um pensamento divergente seguido de um convergente.

Figura 5 - Diagrama do Duplo Diamante



Fonte: Design Council (2015)

Para mensurar cada etapa demonstrada na figura 5, seguem as explicações a seguir:

- **Descobrir:**

Ideias iniciais ou inspirações e estabelecimento das necessidades do usuário.

Primeiro abrindo e divergindo temos a exploração de um problema com um grande número de ideias iniciais e suas possíveis soluções para os pontos levantados, seguido de um pensamento convergente, onde esse pontos são refinados em ações.

- **Definir:**

Inspirações e alinhamentos dos achados para os objetivos do projeto.

- **Desenvolver:**

Definição dos princípios de design e propostas de interação.

- **Entregar:**

Prototipação das ideias para validação e sugestão de backlog.

No início do segundo diamante, as respostas começam a surgir e o processo se repete. Como é um estágio de divergência, é novamente uma etapa de muitas ideias, mas nesse caso, no plano da realização. Como as direções já foram definidas no primeiro diamante, na segunda etapa os problemas começam a ser efetivamente resolvidos e o design passa a ser desenvolvido a partir de elementos visuais.

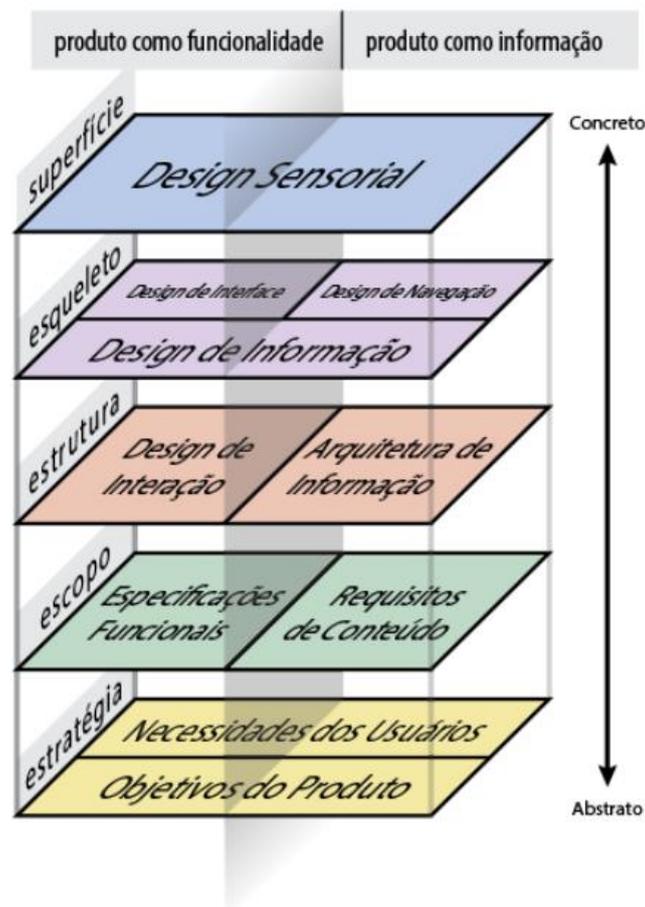
Na segunda etapa de convergência tem-se a prototipagem, ou seja, a criação de protótipos a partir das ideias e soluções desenvolvidas na etapa anterior para posteriormente lançar o resultado final. São realizados testes finais e reajustes nos protótipos. Isso porque o processo de interação aqui é fundamental: repensar escolhas e decisões e evoluir o produto final para finalmente entregá-lo.

Este primeiro método sintetiza bem os principais pontos e momentos de um método de design de criação, seguindo o modo de se pensar o design em qualquer projeto. Já o próximo método, de Jesse James Garrett (2011), é um esqueleto de projeto bem mais voltado para produtos digitais, como é exposto a seguir.

3.2) O método de Jesse Garrett - Design centrado no usuário

O consagrado livro de Jesse James Garrett, “*Elements of User Experience, The: User-Centered Design for the Web and Beyond*” (2011) já se tornou um clássico na literatura contemporânea de design de produtos digitais. As etapas do método são delineadas na figura 6.

Figura 6 – Planos do Método de Garrett



Fonte: Garrett (2011)

Em seguida são apresentadas, brevemente, as 5 etapas, ou planos, do método Garret.

- **Estratégia:**

A base de uma experiência do usuário bem sucedida, começa com uma estratégia clara e planejada. É fundamental perguntar e saber o que o produto deseja alcançar para a empresa

que o cria, e que necessidades do usuário devem ser atendidas. Conforme indicado na figura 6 esta etapa inclui definir dois elementos:

- **Necessidades do Usuário:**

É fundamental entender claramente as dores e problemas dos usuários, para mapear as suas necessidades e, assim, criar recursos que as atendam. Essas são demandas externas ao ambiente de construção da solução digital, por isso devem ser embasadas em sólidos dados e pesquisas com e sobre os usuários.

- **Objetivos do Produto:**

Os objetivos que o produto digital devem ser pensados dentro da organização que planeja lançá-lo, ou seja, identificar quais problemas a ferramenta vai auxiliar o usuário a resolver, que valor vai entregar.

- **Escopo:**

O escopo define os requisitos funcionais e de conteúdo que devem estar presentes no aplicativo ou produto digital. Os requisitos devem cumprir e estar alinhados com a estratégia. Conforme indicado na figura 6 esta etapa inclui definir dois elementos:

- **Especificações Funcionais:**

São as funções ou recursos que o produto deve conter, como funcionam e como se relacionam entre si. Esses recursos são o que os usuários precisam para atingir os seus objetivos finais.

- **Requisitos de Conteúdo:**

Diz respeito às informações necessárias para agregar valor ao produto. Informações como texto, imagens, áudio, vídeos, entre outros. Sem definir o escopo de conteúdo não há como dimensionar o tamanho ou o tempo necessário para concluir o projeto.

- **Estrutura:**

Na estrutura é preciso pensar em como o usuário irá interagir com o nosso produto. Conforme indicado na figura 6 esta etapa inclui definir dois elementos:

- **Design de Interação:**

Entendendo as necessidades do usuário ao interagir no seu sistema, o design de interação planeja a jornada do usuário por dentro do seu sistema, e disponibiliza recursos de interação para que o usuário realize os seus comandos.

- **Arquitetura da Informação:**

A arquitetura da informação resume a informação e coloca diferentes pesos e destaques para determinada informação, dependendo da sua importância. O objetivo é dispor as informações e funcionalidades de forma que seja simples ao usuário compreendê-las.

- **Esqueleto:**

O esqueleto, ou *wireframe*, determina a forma visual na tela, apresentação e disposição de todos os elementos com os quais o usuário interage com as funcionalidades e conteúdos da interface. Também define como o usuário se move pelas informações e como as informações são apresentadas para torná-las eficazes, claras e óbvias. Conforme indicado na figura 6 esta etapa inclui definir três elementos:

- **Design de Informação:**

Define a apresentação da informação de modo que facilite a compreensão do usuário.

- **Design de Interface:**

Apresenta e organiza os elementos de interface para permitir que os usuários interajam com a funcionalidade do sistema.

- **Design de navegação:**

Planeja como o usuário irá navegar pelas informações usando a interface.

- **Superfície:**

A superfície é o que o usuário vê na tela de forma concreta. Toda a sequência de páginas da interface digital, compostas de imagens e texto. Algumas dessas imagens e botões são passíveis de serem clicados e assim gerar um comando para algum tipo de ação ou função. Conforme indicado na figura 6 esta etapa é composta de apenas um elemento:

- **Design Sensorial:**

Na superfície, o usuário percebe e interage com a apresentação visual dos elementos da interface. Para tanto é importante a aparência visual do conteúdo e das funcionalidades, tornando simples e intuitivo como interagir com o produto digital.

Este segundo método descreve em detalhes as etapas que precisam ser cumpridas para se projetar um aplicativo ou interface digital. Por isso tem sido o mais utilizado nos projetos reportados na literatura de design. O próximo método, de Donald A. Norman, aborda os princípios a serem observados para garantir a qualidade em projetos de design digital, como é exposto a seguir.

3.3) Os princípios de Donald A. Norman

Donald Arthur Norman (2006) dedicou grande parte de sua vida aprendendo sobre engenharia de usabilidade, termo utilizado por especialistas para determinar o campo de estudo interessado em desenvolvimento de produtos digitais úteis e fáceis de usar, diminuindo as distâncias entre a compreensão do homem e as interfaces com o computador.

Norman apresenta seis princípios indispensáveis de design para criar se um produto digital eficiente. Seu livro “Design do dia-a-dia”, é uma obra de referência para quem quer aprender sobre como desenvolver ferramentas de utilidade para vários grupos sociais aproveitarem melhor a tecnologia. Os 6 princípios de design segundo o autor são:

1. Visibilidade

As pessoas só vão consumir e indicar um produto que elas conheçam e saibam como utilizá-lo da forma mais eficiente possível. A escolha certa de ícones e outros elementos já comuns no imaginário do usuário, são bons exemplos de visibilidade.

2. Feedback

É necessário criar um mecanismo que dê ao consumidor uma mensagem de retorno, que o aplicativo, página ou produto digital está trabalhando para cumprir a função que lhe foi dada. Pode ser um círculo girando indicando que está sendo carregado, algo que passe a ideia de resposta imediata. Um bom feedback deve ser simples e eficiente.

3. Affordance (Intuitividade, em tradução livre)

O conceito de affordance está relacionado com a acessibilidade do design para o cliente: ele precisa intuitivamente saber como o site funciona e quais são seus diferenciais, o que só é possível por meio de ferramentas eficazes.

4. Mapeamento

O mapeamento é a relação entre controle e efeito das ações do usuário. Mostra onde o usuário se encontra em um sistema, indicando o seu caminho até aquele ponto.

5. Restrições

Ao desenvolver uma interface digital usando design, é preciso pensar nas restrições que o produto pode ter. Algumas são claras, como o tamanho da tela de um celular, outras acontecem de acordo com escolhas que o usuário toma dentro do sistema, e que devem ser evitadas.

6. Consistência

Um bom design deve fazer com que a mesma ação gere sempre o mesmo resultado, isso é ter consistência. A identidade da marca também precisa ser consistente, por isso, cores e formatos devem ser essencialmente mantidos.

Apresentados os resumos dos três métodos mais citados na literatura de desenvolvimento de interfaces digitais sob a perspectiva do design, o presente trabalho faz a opção de utilizar o método Garrett com adaptações pontuais neste projeto para a consecução de seus objetivos.

Esta escolha justifica-se três motivos:

- O método Garrett é mais detalhado, fornecendo orientações mais claras e seguras acerca dos passos necessários à elaboração do aplicativo Web aqui denominado “Vidro é no PEV”.
- Pelo fato do objetivo final do presente projeto ser um primeiro protótipo do aplicativo web, sem programação back end, a ênfase em testes e refinamentos do método de duplo diamante não se aplicam
- Por fim, entende-se que os princípios recomendados por Norman (2006) já estão incorporados ao método Garrett.

A seguir são brevemente descritas algumas ferramentas comumente utilizadas na construção de interfaces digitais para indicar aquela que será adotada no presente projeto do aplicativo Web aqui denominado “Vidro é no PEV”, versão não funcional como estabelecido nos objetivos.

3.4) Software para construção de interfaces digitais

A seguir são apresentadas, muito brevemente, algumas ferramentas comumente utilizadas na construção de interfaces digitais. São aplicações de uso cotidiano dos designers.

- **Adobe XD**

O Adobe XD foi projetado e criado para experiências em dispositivos móveis e na web, mas suas possibilidades de uso vão muito além disso. No mundo todo, as equipes de design estão utilizando os recursos avançados desta ferramenta para a criação de protótipos bem refinados dos seus produtos digitais.

- **Sketch**

O Sketch é um software que fornece todas as ferramentas necessárias para um processo de design verdadeiramente colaborativo. De ideias iniciais à arte com pixels, protótipos jogáveis e transferência de desenvolvedores.

- **Figma**

O Figma é um editor online de design gráfico focado na criação de interfaces gráficas e experiência de usuário com ênfase colaborativa. A ferramenta permite que uma equipe de designers tenha acesso simultâneo e trabalhe no mesmo projeto ao mesmo tempo, facilitando a vida de times com profissionais em trabalho remoto em diversas localidades diferentes.

Com o intuito de usar o design como um processo de comunicação e facilitador de tarefas, foi escolhido o Figma, um programa gráfico usado para a elaboração do protótipo.

4) Desenvolvimento da interface digital

Para guiar o desenvolvimento da proposta de solução, é preciso retornar à problemática inicial do estudo: os indivíduos consumidores precisam se engajar mais na causa dos recicláveis, descartando as suas embalagens de vidro nos locais apropriados, contribuindo com o coletivo e fazendo a sua parte na responsabilidade compartilhada em relação aos resíduos sólidos urbanos.

Como visto na revisão da literatura, já existe uma estrutura montada dos noventa e três contentores PEV de vidro espalhados pela cidade de Florianópolis. É preciso, portanto, aproveitar e maximizar seu uso por meio de comunicação indicando as suas localizações para toda a sociedade. Para isso, o desenvolvimento de uma proposta de solução que venha contribuir com esse engajamento da população civil em se direcionar até os Pontos de Entrega Voluntária de forma constante, criando esse bom hábito em suas rotinas.

Para guiar o projeto e o desenvolvimento do aplicativo web, como já mencionado, foi escolhido o método de Jesse James Garrett, autor do consagrado livro "*The Elements of User Experience*", voltado para o desenvolvimento de interfaces digitais com foco na experiência do usuário. Esse método, também como já visto, é dividido em cinco planos gerais: plano estratégico, plano de escopo, plano de estruturação, plano de esqueleto e plano visual de superfície. Esses planos, ainda contam com uma subdivisão vertical, em que o lado esquerdo se concentra no produto como funcionalidade, pensando os seus processos e as etapas de se realizar uma ou mais tarefas. Já o lado direito, tem o objetivo de focar o produto como informação, que considera a experiência do usuário em encontrar, entender e absorver as informações dadas.

Nos subtópicos seguintes são apresentados os resultados obtidos seguindo o método escolhido, criando uma proposta de criação de um aplicativo web denominado "Vidro é no PEV - Floripa". Cada plano da figura 6 é transformado em nova figura para melhor clareza na apresentação desta construção.

4.1) Estratégia

O método de Garrett se inicia na camada da estratégia, sendo a mais abstrata ou conceitual teórica dos planos. Nela se englobam os Objetivos do Produto e as Necessidades dos Usuários.

Figura 7 – Plano de Estratégia



Fonte: Garrett (2011)

4.1.1) Objetivos do produto

Como início da criação de um produto digital, deve-se definir claramente os objetivos do produto, ou seja, o que se deseja atingir com a implementação dessa nova ferramenta, e quais “dores” ou problemas o produto irá atender.

A proposta de aplicativo web “Vidro é no PEV - Florianópolis”, propõe-se a ser uma solução em design cujo principal objetivo é comunicar e divulgar a localização dos noventa e três Pontos de Entrega Voluntária de descarte de vidro, os PEV’s de vidro da COMCAP, indicando a melhor rota para o consumidor chegar até o PEV de vidro mais próximo, facilitando e contribuindo para um maior engajamento da população civil de Florianópolis em levar os seus resíduos de vidro para o local adequado.

4.1.2) Necessidades dos usuários

Um bom design deve ser centrado no usuário, esta frase está se tornando uma máxima no mundo do design, já que quem usará o produto, são pessoas. O autor Garrett fala da importância de se atender às necessidades do usuário de forma clara e objetiva, ou seja, é fundamental conhecer bem as pessoas que utilizarão a ferramenta, junto com suas “dores”, hábitos e formas de comportamento.

O autor recomenda que esse conhecimento seja desenvolvido por meio de pesquisas aprofundadas com o público alvo, com modelos quantitativos feitos por formulários aplicados aos potenciais usuários, recolhendo números e criando um entendimento da totalidade do contexto. Alternativamente, segundo o autor, ainda melhor, fazendo pesquisas qualitativas com entrevistas presenciais em campo, buscando um entendimento mais aprofundado do usuário, com mais riqueza de detalhes.

Pelo fato deste projeto ter sido desenvolvido durante a pandemia global de COVID-19, tornou-se inviável a pesquisa direta e optou-se por fazer uma adaptação metodológica. Assim, o presente projeto utilizou-se de artigos publicados na literatura acadêmica sobre o comportamento do consumidor no descarte de material reciclável, como substituição das pesquisas presenciais.

Felizmente a literatura sobre o comportamento do consumidor em relação à reciclagem é bastante ampla. Porém não foi encontrado nenhum artigo, nas principais bases de dados de pesquisa (EBSCO, ELSEVIER, SciELO, Periódicos Capes) especificamente sobre comportamento de reciclagem e descarte de vidro.

A maioria dos estudos encontrados são sobre comportamento em relação à reciclagem e descarte de resíduos de uma forma geral e vários deles especificamente acerca do plástico. Apesar disso, com a leitura e reflexão sobre os artigos recentemente publicados, foi possível verificar que os elementos comportamentais, reportados nos estudos citados a seguir, aplicam-se tanto para o vidro, objeto do presente estudo, quanto para outros resíduos sólidos produzidos pelos consumidores.

O conceito de reciclagem, definido como a conversão de resíduos em produtos reutilizáveis, levando à redução do consumo futuro, tem uma longa história. A reciclagem é um tipo de comportamento ambientalmente consciente que às vezes requer mais esforço pessoal do que grandes custos monetários para o consumidor (BLOSE et al, 2020).

Diversos estudos identificaram múltiplos fatores que aumentam a probabilidade de reciclagem, incluindo fatores demográficos, psicológicos e sociais tais como gênero, idade, preocupação ambiental, efeitos de comunicação persuasiva, comportamento normativo e motivação, sendo que há evidências de que fatores demográficos estão menos associados ao comportamento verde do que elementos psicológicos e sociais (BLOSE et al, 2020).

Um estudo com consumidores jovens e adolescentes em Hong Kong identificou a influência social, a autoimagem na proteção ambiental e a percepção da responsabilidade ambiental como fatores chave para comportamentos com preocupação ambiental. Entre tais jovens uma imagem ecologicamente correta poderia "projetar uma boa imagem de si mesmo para os outros" (LEE, 2010).

Portanto, fatores psicológicos de auto orientação (ou identidade), tais como autoimagem, busca de status e necessidade de admiração são considerados motivadores para comportamentos pró-ambientais:

- **Eficácia percebida**

Outro aspecto identificado como importante preditor do comportamento ecológico é a eficácia percebida pelo consumidor, ou seja, que seu comportamento faz diferença. Quando os consumidores sentem que podem, individualmente, ajudar a resolver questões ambientais, isso tem efeito positivo em seus comportamentos ambientalmente corretos. Por isso, estudos relataram a necessidade de o consumidor compreender a relação entre seus comportamentos de preservação ambiental e os resultados dele advindos, bem como conhecimento ambiental e motivação para realizar comportamentos verdes.

A falta de conhecimento sobre reciclagem tem sido citada como uma barreira à efetiva realização de comportamentos pró-ambientais (BLOSE et al, 2020). Assim é importante aumentar a percepção dos consumidores de que eles mesmos, como seres humanos, têm controle sobre seu ambiente.

Outro estudo, também em um país em desenvolvimento, o Paquistão, procurou identificar os fatores que influenciam a intenção de reciclagem do consumidor em relação aos resíduos plásticos usando a teoria do comportamento planejado de Ajzen/Fishbein adaptada para medir os determinantes do comportamento de reciclagem (KHAN et al, 2019). Tal teoria se propõe a explicar a intenção comportamental a partir de três causas: a atitude, as normas sociais e o controle comportamental.

- **Atitude**

“Atitude é uma predisposição adquirida para reagir de modo consistentemente favorável ou desfavorável em relação a determinado objeto. Ela se fundamenta em crenças

aprendidas acerca do objeto ou comportamento foco da atitude” (HAWKING et al, 2007, p. 200).

Assim uma pessoa pode ter uma barreira atitudinal à reciclagem de resíduos sólidos, como por exemplo vidro, por acreditar que o seu esforço não faz diferença, ou que os serviços públicos de destinação desses resíduos não são adequados, ou ainda que é muito trabalhoso. Mudar estas interpretações requer substituir crenças incorretas por crenças corretas, o que exige informação e comunicação que realmente impacte o consumidor.

- **Normas sociais**

O segundo determinante das intenções comportamentais, segundo a teoria do comportamento planejado, são as normas sociais (também denominadas de normas subjetivas, influências normativas ou sociais) definidas como o grau em que uma pessoa sente pressão social para realizar ou não um certo comportamento. São os efeitos dos influenciadores do comportamento na medida em que o indivíduo considera meritório apresentar comportamentos compatíveis com aqueles aceitos pelas pessoas que lhe são importantes. Dentre os grupos de influência destacam-se a família, os amigos próximos e os grupos de referência.

A influência da família tem um impacto considerável na tomada de decisão do consumidor e nas práticas de consumo. As famílias definem grande parte das comunicações, rituais, hábitos cotidianos de uma pessoa e também desempenham um papel importante na formação da identidade de um indivíduo. Os pais transmitem certos valores e hábitos aos filhos por meio do processo de socialização. As crianças aprendem com as atitudes, valores e comportamentos de seus pais por meio da observação. A influência dos pais domina a socialização dos filhos até a adolescência, e depois disso a influência é substituída pelos amigos e grupos sociais relevantes (BLOSE et al, 2020).

- **Controle comportamental percebido**

O terceiro determinante das intenções comportamentais, ainda segundo a teoria do comportamento planejado, é o controle comportamental percebido, que diz respeito à facilidade ou dificuldade prevista, bem como barreiras e obstáculos percebidos na execução do comportamento. Tal fator é também denominado a auto eficácia em relação ao comportamento (AJZEN; FISHBEIN, 1980).

Dessa forma, a Teoria do Comportamento Planejado considera que a combinação da atitude em relação ao comportamento, a norma subjetiva e a percepção do controle comportamental levam à formação de uma intenção comportamental, ou seja, quanto mais favorável for a atitude e a norma subjetiva e quanto maior o controle comportamental percebido, mais forte deve ser a intenção da pessoa em realizar o comportamento em questão (AJZEN; FISHBEIN, 1980).

- **Conveniência**

Um último elemento relevante, que pode ser visto como parte da dimensão do controle comportamental percebido anteriormente discutido, é a conveniência, definida em termos de tempo e distâncias. Significa a facilidade com que os indivíduos podem fazer a gestão de seus resíduos. Ou seja, é o esforço e tempo necessário ao indivíduo para limpar, classificar, armazenar e dar correta destinação aos seus recicláveis (KHAN et al, 2019).

Desta breve revisão da literatura sobre o comportamento do consumidor em relação a reciclagem é possível retirar diretrizes para elaboração do projeto de design, objetivo do presente estudo, focando no descarte de vidro.

1) É preciso estimular a eficácia percebida dos consumidores, ou seja, formar a crença de que se cada um fizer a sua parte, o efeito sobre o meio ambiente será positivo e viveremos num mundo mais limpo e sustentável. Isso significa trabalhar pelo menos uma parte da atitude dos consumidores em relação ao descarte adequado do vidro.

2) É preciso reduzir as barreiras percebidas, ou seja, tornar o descarte do vidro algo mais conveniente e pouco trabalhoso. A elaboração de uma plataforma digital mostrando a localização dos contentores mais próximos é uma maneira de aumentar o controle percebido sobre o comportamento, reduzindo o esforço mental e físico percebido pelo consumidor para dar destinação adequada a suas garrafas e potes de vidro.

3) É preciso dar visibilidade social e status ao comportamento de usar a plataforma e destinar adequadamente o resíduo de vidro. Para isso o aplicativo precisa ser capaz de se conectar

com redes sociais, de forma que consumidor possa tornar público seu comportamento ecologicamente correto e estimular seus amigos e contatos a fazerem o mesmo.

4) Por fim, é preciso que as pessoas saibam da existência da plataforma e sejam estimuladas a utilizá-la com frequência. Ou seja, é preciso comunicação nos pontos onde o consumidor adquire e consome bebidas e outros produtos embalados em vidros. Para isso se destina o cartaz, que é um dos produtos deste trabalho de conclusão de curso.

Com o intuito de aumentar a quantidade de embalagens e resíduos de vidro recolhidos na cidade de Florianópolis, o público alvo se torna praticamente todo e qualquer cidadão que deseja e queira contribuir com essa campanha de coleta e reciclagem do material vidro. Como forma de compilar e documentar as informações coletadas sobre os potenciais usuários e público alvo, usa-se a ferramenta chamada de proto-pessoa, onde cria-se uma “pessoa fictícia” para melhor ilustrar e direcionar as ações, criando um design centrado no usuário. A figura 8 expõe a *persona* alvo das interfaces gráfica e digital que se pretende construir.

Figura 8 – Proto-pessoa Pedro - potencial usuário



“Eu desejo descartar o meu resíduo de vidro de forma adequada, para que ele não se torne um objeto cortante e machuque alguém”

Objetivos

- Conhecer locais adequados de descarte de vidro.
- Ser um multiplicador para que mais pessoas descartem seu vidro

Frustrações

- Não saber como incentivar os seus amigos a reciclar o vidro.
- Ver constantemente vidro quebrado na rua.

Pedro
Idade: 23
Escolaridade: Na graduação
Cidade Natal: Florianópolis
Família: Filho mais novo
Ocupação: Estudante de medicina

Pedro é um jovem de 23 anos, nascido e criado em Florianópolis. Ele acaba de iniciar a sua graduação em medicina na UFSC, e tem sido um primeiro ano de muitas festas e garrafas de cerveja. Pedro encontra constantemente essas garrafas de vidro quebradas pelos arredores da UFSC, e sabe do perigo que isso significa para saúde pública, sendo um estudioso da área.

Fonte: O Autor

Figura 9 - Sentimentos da persona “Pedro” sobre reciclagem de vidro



Fonte: O Autor

A figura 9 dispõe os sentimentos da *persona* em relação à reciclagem de vidro.

4.2) Escopo

No segundo plano do método Garrett, o escopo, deve-se definir as especificações funcionais do produto digital, ou seja, as funcionalidades a serem oferecidas ao usuário. Já no lado informacional, é preciso definir os requisitos de conteúdo, ou seja, selecionar o tipo de conteúdo que será apresentado. Isto é feito em consonância com os direcionamentos estabelecidos na etapa anterior e por meio de *benchmarking* com produtos similares disponíveis atualmente no mercado.

Figura 10 – Plano de Escopo



Fonte: Garrett (2011)

4.2.1) *Benchmarking*

Interfaces digitais voltadas para a temática de resíduos sólidos e Educação Ambiental, já se encontram disponíveis em sites e aplicativos para acesso do público. Propostas semelhantes de indicar ao usuário os locais de pontos de entrega e coleta de materiais recicláveis vem surgindo em diferentes cidades do Brasil e no mundo. Parcerias entre grandes grupos de varejo e as marcas dos produtos que comercializam vem unindo esforços e investimentos para construir um maior engajamento dos seus consumidores em participarem das suas novas iniciativas de retorno das embalagens dos produtos consumidos para um sistema de logística reversa sustentável.

Segundo Allen e Chudley (2012), – tratando de aplicações digitais - uma abordagem lógica para o processo de *benchmarking* é navegar pelas telas das aplicações concorrentes e fazer anotações e observações ao longo do uso documentando pontos determinantes que podem direcionar melhor o projeto. (JESMOND J. ALLEN, JAMES J. CHUDLEY, 2012, p. 98)

Dessa forma, a partir dos objetivos relacionados ao projeto, foram levantados aplicativos disponíveis no mercado que apresentassem relevância de acordo com a proposta deste trabalho, ou seja, aplicativos que possuem a finalidade de auxiliar o usuário na escolha da melhor opção de descarte de resíduos sólidos e recicláveis e que, conseqüentemente, atraem público similar.

Com essa pesquisa de *benchmarking*, o intuito foi levantar os recursos e funcionalidades já desenvolvidas, a fim de integrar ao projeto as melhores soluções que criem um diferencial de mercado.

Em seguida, serão apresentados três exemplos nacionais de tecnologias e produtos digitais que atendem essa demanda da reciclagem, seguido de mais três exemplos estrangeiros. Com isso é possível entender os elementos inseridos em ferramentas existentes no mercado com o mesmo propósito geral do presente projeto.

As seis aplicações similares analisadas foram: Rota da Reciclagem, Descarte Rápido, DescarteINFO, Donde Reciclo.Org (Argentina), Dónde Reciclo (Colômbia e Uruguai); Donde Reciclo.cl (Chile). Por fim são apresentados os recursos do Google My Maps a serem inseridos no aplicativo aqui proposto.

Em seguida são apresentadas as análises individuais de cada um destes sete aplicativos para, ao final, resumir os achados em duas tabelas de comparação dos aspectos fundamentais

para se definir o escopo da interface a ser proposta, ou seja, as Especificações Funcionais e os Requisitos de Conteúdo.

4.2.1.1) Rota da Reciclagem

O site Rota da Reciclagem é uma iniciativa da gigante Tetra Pak de disponibilizar, para a população geral, as localizações de devolução de embalagens e outros recicláveis, com o objetivo de recolher as suas embalagens e ter uma logística reversa sustentável.

Quadro 3 – Comparação das Funcionalidades dos Benchmarks

Quadro 3 – Informações de Benchmarking sobre Rota da Reciclagem

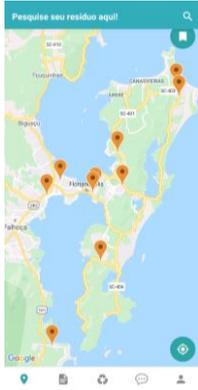
 <p style="text-align: center;">Rota da Reciclagem</p>	
<p>Funcionalidades Versão Web (responsivo para mobile) Área de Busca Minha localização Filtro de tipos de pontos (cooperativas/comércio/pontos de entrega voluntária) Traçar Rota (na própria plataforma)</p>	<p>Conteúdos Destino dos resíduos (aba Coleta Seletiva) Informações sobre reciclagem (aba Mundo da Reciclagem) Conscientização (aba Iniciativas que Transformam) Informações do ponto de entrega (Empresa / Endereço / CEP / Telefone) Redes sociais (Facebook) Abas de (coleta seletiva/mundo da reciclagem/iniciativas que transformam)</p>
<p>Cor Azul / Amarelo ouro / Laranja / Branco</p>	<p>Iconografia Ícones Flat</p>
<p>Diferenciais O site apresenta lindas ilustrações e animações.</p>	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal Não tem filtro por tipo de resíduo Não tem grandes parceiros varejistas</p>
<p>O que pode ser imitado Ter ilustrações e animações bem feitas</p>	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor Ter filtros por tipo de resíduo Formar parcerias com grandes varejistas</p>

4.2.1.2) Descarte Rápido

O aplicativo de celular Descarte Rápido é um ótimo exemplo, mas não tem sua versão web, o usuário só pode usar a plataforma em um smartphone Android ou IOS.

O Descarte Rápido já firmou importantes parcerias com grandes empresas da logística reversa e reciclagem, junto com redes de supermercados espalhados pelo Brasil. A rede Makro e a Terra Cycle são alguns exemplos de parcerias que a empresa já estabeleceu, aumentando a sua rede de atuação e de pontos físicos de entrega voluntária, registradas na sua plataforma. O quadro 4 mostra as características deste aplicativo.

Quadro 4 – Informações de Benchmarking sobre Descarte Rápido

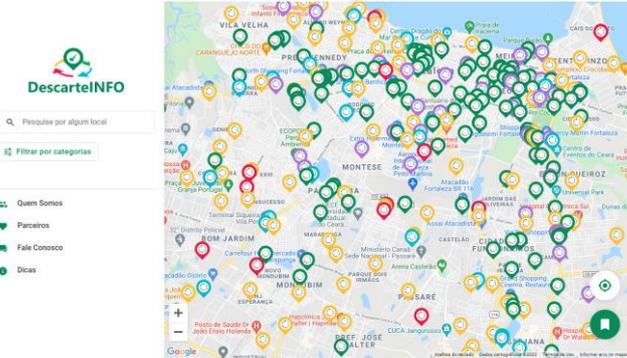
 <p style="text-align: center;">Descarte Rápido</p>	
<p>Funcionalidades Versão Mobile Área de Busca Botão para indicar a sua localização Busca por categorias de resíduos Traçar Rota (pelo Google Maps) Cadastro pessoal (Meu Perfil) Fale conosco (Deixe sua sugestão conosco!)</p>	<p>Conteúdos Ícone na tela com legenda das cores dos pontos (Laranja = Ponto de descarte / Azul = Ecoponto / Rosa = PEV) Categorias de Resíduos Tipos de resíduos (com ilustração das lixeiras)</p>
<p>Cor Azul claro / Branco / Laranja</p>	<p>Iconografia Ícones Flat (monocromáticos)</p>
<p>Diferenciais Parcerias com grandes empresas e supermercados, com pontos de entrada por todo o Brasil.</p>	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal Não tem uma versão web Demasiado o número de categorias de resíduos.</p>
<p>O que pode ser imitado Layout do aplicativo Ilustração dos diferentes tipos de lixeiras.</p>	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor Ter uma versão web Melhorar hierarquia de texto e informação</p>

4.2.1.3) DescarteINFO

O Descarte INFO atua principalmente na cidade de Fortaleza, capital do Ceará, onde existem registros em seu sistema, de inúmeros pontos de entrega voluntária para o usuário se direcionar, entre locais públicos e privados. Esses diferentes tipos de ponto de entrega, estão organizados em cinco cores distintas, são elas: Amarelo (Benefício em Troca), Azul (PEV Público), Roxo (PEV Privado), Vermelho (Associações de Catadores) e Verde (Pontos Específicos). Essa legenda de cores, se encontra disponível na plataforma como auxílio visual na busca pelo mapa, uma vez que os pontos específicos estão marcados seguindo essas cores, como mostra o quadro 5.

Ao clicar no ponto escolhido, e na primeira opção do endereço, você é redirecionado para o Google Maps, onde é possível traçar uma rota até o local, sendo de carro, transporte público, bicicleta e até a pé. Com isso, o aplicativo centraliza as informações a respeito dos pontos de entrega de resíduos, facilitando esse processo de encontrar os locais adequados de descarte de resíduos sólidos.

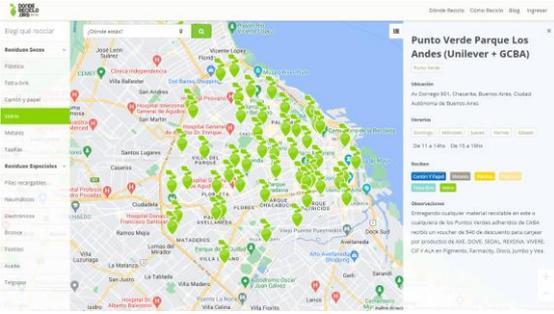
Quadro 5 – Informações de Benchmarking sobre DescarteINFO

 <p style="text-align: center;">DescarteINFO</p>	
<p>Funcionalidades</p> <p>Versão Web Versão Mobile Área de Busca Filtro de Resíduos (Filtrar por categoria) Traçar Rota (com Google Maps web dentro do app) Botão sua localização atual na tela Botão atualizar mapa na tela</p>	<p>Conteúdos</p> <p>Botão na tela com legenda dos pontos (Vermelho = Associações de Catadores / Amarelo = Benefício em Troca / Roxo = PEV Privado / Azul = PEV Público Verde = Pontos Específicos) Informações do ponto de entrega (endereço / horário de funcionamento / tipo de resíduo) Contato (aba Fale Conosco) Informações sobre a plataforma (aba Quem Somos) Parcerias com Dialogus (aba Parceiros)</p>
<p>Cor</p> <p>Verde escuro / Azul / Vermelho / Amarelo</p>	<p>Iconografia</p> <p>Ícones Flat (monocromáticos)</p>
<p>Diferenciais</p> <p>Integrado com Google Maps dentro da plataforma</p>	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal</p> <p>Não tem um sistema próprio de indicação da rota (usa o Google Maps) Não divulga o destino final dos resíduos</p>
<p>O que pode ser imitado</p> <p>Ótimas versões web e mobile Mapa grande e central Menu lateral com os recursos Cores diferentes para cada tipo de ponto (verde / amarelo / azul / roxo / vermelho)</p>	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor</p> <p>Ter um menu lateral, ao invés das abas no rodapé Ter um sistema próprio de indicação da rota (não usar um sistema externo, como o Google Maps)</p>

4.2.1.4) Donde Reciclo.Org – Argentina

O Donde Reciclo é a plataforma Argentina, que atende principalmente Buenos Aires. O site apresenta uma interface limpa e organizada, com o mapa no centro e os tipos de resíduos na lateral esquerda. Ao clicar em um ponto de interesse, um menu se abre na lateral direita da tela. Com o uso de forte hierarquia das fontes, apresenta informações como o nome, o endereço e horário de funcionamento, os tipos de materiais recicláveis que recebe com suas respectivas cores de legenda, e uma breve observação (Quadro 6).

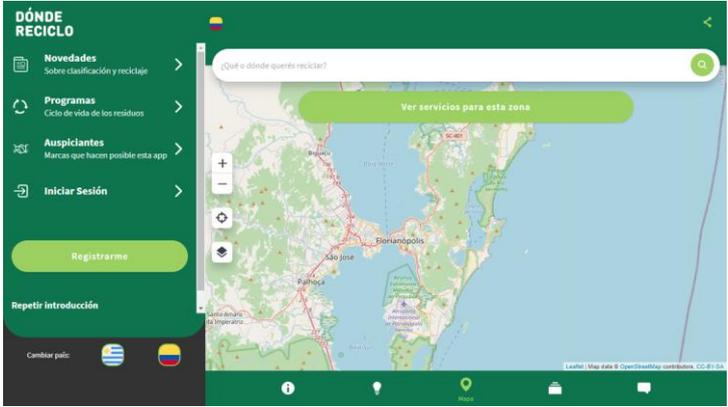
Quadro 6 – Informações de Benchmarking sobre Donde Reciclo - Argentina

 <p style="text-align: center;">Donde Reciclo.Org</p>	
<p>Funcionalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Versão Web (responsivo para mobile) Registro em newsletter Área de Busca Filtro de Resíduos (lixo seco / resíduos especiais) Usar minha localização Cadastro pessoal (aba Entrar) Áreas de coleta 	<p>Conteúdos</p> <ul style="list-style-type: none"> Legenda dos pontos em pré visualização (nome do ponto / endereço / horário de funcionamento / tipos de resíduo que recebe) Blog de notícias (aba Blogue) Menu lateral com os tipos de resíduo para filtrar Dicas de como você pode reciclar os seus próprios resíduos (aba Cómo Reciclo) Venda de objetos únicos e Sustentáveis (Mercado Limbo)
<p>Cor</p> <p>Preto / Verde médio</p>	<p>Iconografia</p> <p>Ícones Flat (monocromáticos)</p>
<p>Diferenciais</p> <ul style="list-style-type: none"> Assinatura de Newsletter Ilustração própria Lista de pontos de reciclagem mais próximos (ícone na tela “resultado na lista”) 	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal</p> <ul style="list-style-type: none"> A página inicial não é o mapa Abas importantes, apenas no final da página inicial Não indicar o destino final dos resíduos
<p>O que pode ser imitado</p> <ul style="list-style-type: none"> Ilustração personalizada Lista de pontos de reciclagem mais próximos Ao clicar no ponto temos informações mais detalhadas 	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar a página inicial sendo o mapa Colocar as principais abas na parte superior direita da página inicial Indicar o destino final dos resíduos

4.2.1.5) Donde Reciclo - Colômbia e Uruguai

O aplicativo Donde Reciclo tem sua área de atuação na Colômbia e no Uruguai. Como todo um sistema visual bem elaborado, essa plataforma serviu de grande inspiração e entendimento de quais recursos e funcionalidades são essenciais para um aplicativo que pretende atender esse nicho de usuários. O quadro 7 mostra as características desta interface.

Quadro 7 – Informações de Benchmarking sobre Donde Reciclo - Colômbia e Uruguai

 <p style="text-align: center;">Donde Reciclo</p>	
<p>Funcionalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Versão Web Versão Mobile Tutorial de início Área de Busca Botão “Ver serviços para esta zona” Zoom in e out na tela do mapa Indicar sua localização (botão na tela do mapa) 	<p>Conteúdos</p> <ul style="list-style-type: none"> Novidades (Sobre classificação e reciclagem) Programas (Ciclo de vida dos resíduos) Parceiros (marcas que tem parceria com o aplicativo) Iniciar sessão (fazer login com conta pessoal) Registrar-me Repetir introdução (tutorial de início)
<p>Cor</p> <p>Verde escuro / Verde médio / Branco</p>	<p>Iconografia</p> <p>Ícones Flat (monocromáticos)</p>
<p>Diferenciais</p> <p>Excelente construção da interface gráfica</p>	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal</p> <ul style="list-style-type: none"> Difícil e lento carregamento da página e pontos Falha no carregamento das opções de rodapé
<p>O que pode ser imitado</p> <ul style="list-style-type: none"> modo de construção gráfica digital da plataforma Tutorial de início Botão “Ver serviços para esta zona” 	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor</p> <ul style="list-style-type: none"> Otimizar a plataforma para um carregamento mais rápido Garantir a funcionalidade de todos os recursos

4.2.1.6) Dónde Reciclo – Chile

O Dónde Reciclo.cl é do Chile, e entrega uma ferramenta muito funcional mas bastante poluída de informação. Existem vários pontos em destaque com cores vibrantes e banners que ocupam grande parte da tela, confundindo e dificultando as ações do usuário.

Quadro 8 – Informações de Benchmarking sobre Donde Reciclo - Chile

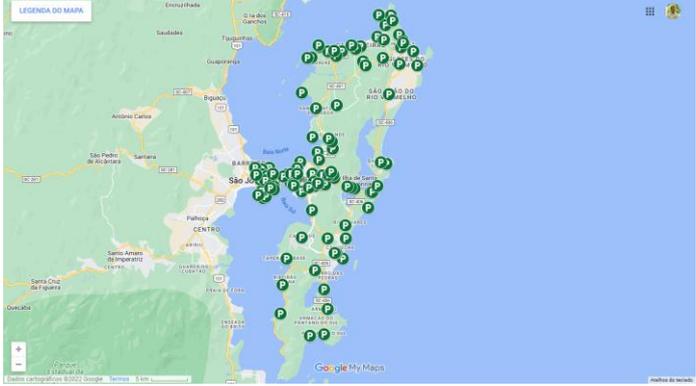
 <p style="text-align: center;">Dónde Reciclo.cl</p>	
<p>Funcionalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Versão Web (responsivo em mobile) Área de Busca Filtro de Resíduos Traçar Rota (pelo Google Maps) Cadastrar novos pontos (aba Ajuda>Carregar um ponto) 	<p>Conteúdos</p> <ul style="list-style-type: none"> Legenda dos pontos (endereço/horário de funcionamento/tipos de resíduo que recebe) Parceiros (Tetra Pak/Coca Cola e outros) Redes sociais conectadas (Facebook/YouTube/Google+/Instagram) Termo de uso, escopo e condições (Jurídico) Contato com a empresa (aba Ajuda>Contato)
<p>Cor</p> <p>Cinza escuro / Verde claro / Laranja</p>	<p>Iconografia</p> <p>Ícones Flat (monocromáticos)</p>
<p>Diferenciais</p> <ul style="list-style-type: none"> Banner com indicação de tutorial de uso (clique no marcador para ter mais informações) Muito tipos de resíduos disponíveis para filtrar (móveis/entulho/bateria) Alguns filtros por empresa responsável (Tetra Pak/Sodimac/Movistar) Cadastro de novos pontos 	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal</p> <ul style="list-style-type: none"> Banner de propaganda que atrapalham a visualização Página inicial com muita informação visual Primeira página não é um mapa Não informa o destino final do resíduo Muitas opções dentro da aba Ajuda (Instruções/Carregar um ponto/Jurídico/Contato) Ícones de redes sociais junto com os tipos de resíduo (na parte de baixo da página inicial)
<p>O que pode ser imitado</p> <ul style="list-style-type: none"> Marca no canto superior esquerdo Barra de busca central e no topo Redes sociais no canto superior direito Ícones Flat (monocromáticos) Cadastro de novos pontos 	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor</p> <ul style="list-style-type: none"> Manter a plataforma mais limpa visualmente Ao expandir o mapa, as informações se mantêm Cadastro de novo ponto, ser uma aba individual (e não dentro da aba Ajuda)

4.2.1.7) Google My Maps - PEVs Florianópolis

Criada em 1 de julho de 2020, na já conhecida plataforma de georreferenciamento da Google, o Google Maps, esse Google *My Maps* apresenta uma funcionalidade prática e efetiva para o compartilhamento da localização dos PEV's de vidro de Florianópolis. Disponível no site oficial da prefeitura da cidade, o portal abriga o link do Roteiros Seletiva - COMCAP, um mapa colaborativo criado nessa plataforma.

É possível de encontrar esse portal da prefeitura, com uma simples pesquisa no buscador da Google com as palavras chave “pontos de coleta Florianópolis”. Todavia, o ambiente virtual não é personalizável ou próprio da prefeitura ou da COMCAP, e nem todas as informações estão disponibilizadas.

Quadro 9 – Informações de Benchmarking sobre Google My Maps - PEVs Florianópolis

 <p style="text-align: center;">Google My Maps</p>	
<p>Funcionalidades Versão Web Versão Mobile Área de Busca Traçar Rota Criação de mapa colaborativo</p>	<p>Conteúdos Todos os PEV's de vidro estão registrados Outros pontos e áreas de coleta (Noturno / Vespertino / Matutino / Galpões de reciclagem COMCAP / PEV's de isopor / Ecopontos / Antigos / Seletiva Morros)</p>
<p>Cor Vermelho / Branco</p>	<p>Iconografia Ícones Flat (monocromáticos)</p>
<p>Diferenciais Ligação direta com o Google Maps para traçar a rota</p>	<p>O que o concorrente não faz ou faz mal Não possibilita a personalização</p>
<p>O que pode ser imitado O layout da plataforma como um todo (por já ser conhecido pelo grande público) Recolher legenda do mapa, para melhor visualização dele</p>	<p>O que pode ser feito diferente ou melhor Personalizar a página do mapa colaborativo Dividir em áreas de recolha, e pontos de entrega</p>

4.2.2) Resumo do estudo de Benchmarking

Feitas as análises individuais das interfaces digitais tomadas como referência segue um resumo do estudo de benchmarking feito para embasar o escopo da proposta objetivo do presente estudo. Os quadros 10 e 11 resumem os aspectos funcionais e de conteúdo presentes nos benchmarks.

4.2.2.1) Especificações Funcionais

Analisando o quadro 10 a seguir, foram feitos comentários e comparações a respeito das funcionalidades, das diferentes plataformas analisadas.

Quadro 10 – Comparação das Funcionalidades dos Benchmarks

(A) Especificações Funcionais							
(1) Versão Web		✓	✓	✓	✓	✓	✓
(2) Versão Mobile	✓	✓		✓	✓		✓
(3) Área de Busca	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(4) Traçar Rota	✓		✓	✓	✓	✓	✓
(5) Filtro de Resíduos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(6) Cadastro de novos pontos							
(7) PEV's de Vidro cadastrados							
(8) Compartilhamento		✓	✓		✓		

Fonte: O Autor.

Analisando a tabela de Especificações Funcionais do quadro 10, identifica-se os elementos essenciais, comentados a seguir referenciando (no parêntesis) cada funcionalidade comparada.

Primeiro destaca-se a interface Descarte Rápido que tem um aplicativo para celular (2) muito bom, mas apenas na sua versão mobile, o que o impede de ser acessado por um navegador web (1). Todos os demais têm a sua versão web bem estruturada, e alguns também

contam com seu aplicativo próprio para Smartphones. Vale destacar que mesmo as plataformas que não tem a sua versão mobile, o usuário consegue utilizar a ferramenta por meio do navegador de internet do próprio telefone, o que indica uma vantagem maior para esse tipo de versão.

Todos os similares comparados contêm uma área de busca em destaque (3), o que indica ser um pré requisito para a elaboração de uma ferramenta com o escopo pretendido.

Além disso, todos têm a opção de traçar rota (4) integrada à plataforma, com exceção do DescarteINFO, que direciona para o Google Maps para usar essa funcionalidade.

Em todos os oito similares analisados, a função de filtro de resíduos (5) está disponível de forma clara, mostrando mais uma especificação funcional essencial quando a ferramenta trabalha com múltiplos tipos de resíduos sólidos recicláveis, o que não é o caso abordado no presente projeto, que é focado apenas no descarte de vidro.

O cadastro de novos pontos (6) está presente em alguns dos analisados, o que torna a ferramenta mais colaborativa com a comunidade de usuários, mantendo-a sempre mais atualizada de forma orgânica.

Curiosamente, em nenhuma das sete empresas analisadas, os PEV's de vidro estão cadastrados (7), mesmo nas que permitem novos registros pontos, tendo como única exceção o My Maps do Google, no qual os pontos de entrega voluntária de vidro foram registrados no mapa Roteiros Seletiva - COMCAP e será usado neste projeto.

4.2.2.2) Requisitos de Conteúdo

Analisando o quadro 11 a seguir, foram feitos comentários e comparações a respeito dos conteúdos, das diferentes plataformas analisadas.

Quadro 11 – Comparação dos Conteúdos dos Benchmarks

(B) Requisitos de Conteúdo							
(1) Visibilidade Social							
(2) Valorização do comportamento	✓	✓		✓			✓
(3) Destino do Resíduo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(4) Legendas dos pontos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(5) Parceiros	✓		✓	✓	✓	✓	✓
(6) Notícias / Blog			✓		✓		
(7) Foco em um único resíduo							

Fonte: O Autor

Os requisitos de conteúdo analisados no quadro 11 mostram que o usuário não é beneficiado com visibilidade social (1) da sua ação perante toda a sociedade. Conforme visto no estudo sobre os consumidores, é importante fator de estímulo ao usuário poder divulgar seu comportamento pró-ambiental e tornar socialmente visível seu engajamento na campanha. Isso deveria se dar de forma explícita e direta, mas o que atualmente acontece são apenas matérias de texto em notícias e blog's (6), que dão ao leitor, uma valorização do seu comportamento (2). Já o destino dos resíduos (3) é feito de forma clara pelas plataformas.

4.3) Estrutura

No plano da estrutura que o produto começa a adquirir um formato mais palpável, o design de interação pensa as funcionalidades como sistema e sua interação. Já a arquitetura da informação, organiza toda a informação essencial para o usuário, de forma simples e direta.

Figura 11 – Plano de Estrutura



Fonte: Garrett (2011)

4.3.1) Design de Interação

Entendendo as necessidades do usuário ao interagir no seu sistema, o design de interação descreve a jornada do usuário dentro do seu sistema, indicando os recursos de interação para que o usuário realize os seus comandos de forma o mais intuitiva possível.

4.3.2) Arquitetura da Informação

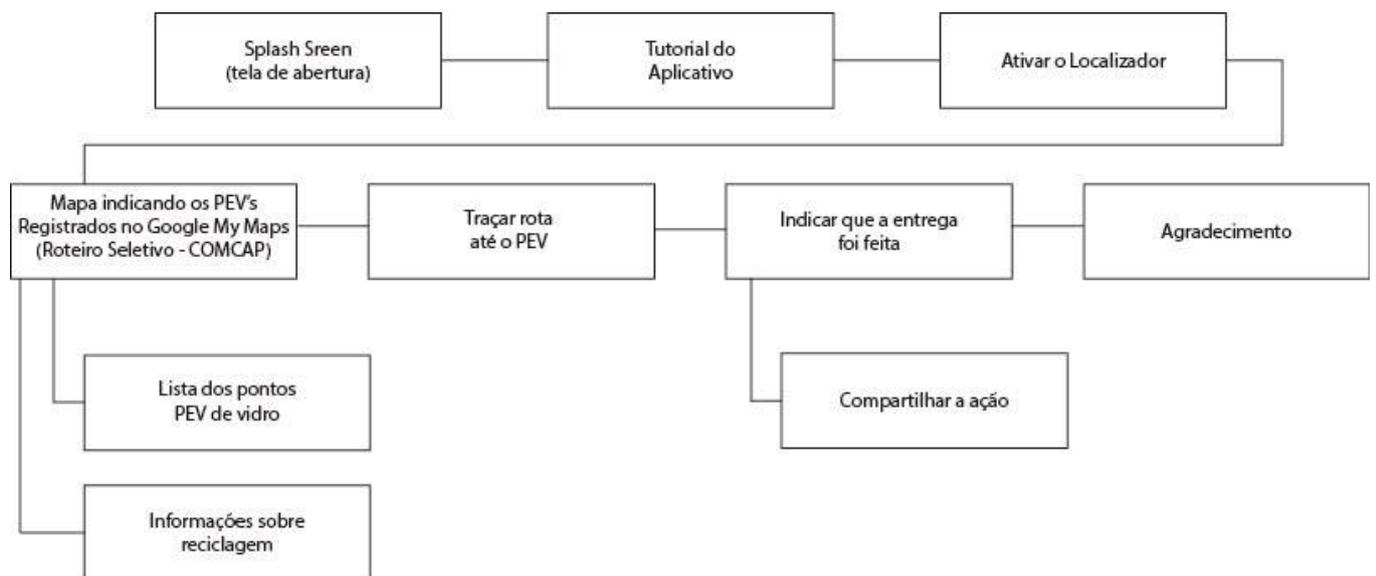
A arquitetura da informação resume o conteúdo necessário, e os coloca com diferentes pesos e destaques de acordo com a sua importância para o usuário. Ela deve seguir três princípios básicos, o de organização, o de hierarquia e de uma sequência lógica. A arquitetura da informação segue os oito princípios listados:

- 1) Princípio do objeto: você deve ver seu conteúdo como “vivo” e como algo que muda e cresce com o tempo.
- 2) Princípio da escolha: As pessoas pensam que querem ter muitas escolhas, mas na verdade precisam de menos escolhas que sejam bem organizadas.
- 3) Princípio de divulgação: As informações não devem ser inesperadas ou desnecessárias.
- 4) Princípio exemplar: Os humanos colocam as coisas em categorias e agrupam diferentes conceitos.

- 5) Princípio da porta da frente: As pessoas geralmente chegam a uma página inicial de outro site.
- 6) Princípio de classificação múltipla: As pessoas têm diferentes maneiras de buscar informações.
- 7) Princípio de navegação focada: Deve haver uma estratégia e lógica por trás da forma como os menus de navegação são projetados.
- 8) Princípio do crescimento: a quantidade de conteúdo em um design aumentará com o tempo.

A figura 12 descreve, visualmente, a arquitetura da informação e o design de interação da interface digital “Vidro é no PEV” .

Figura 12 – Arquitetura de Informação e design de interação



Fonte: O Autor.

4.4) Esqueleto

Figura 13 – Plano de Esqueleto



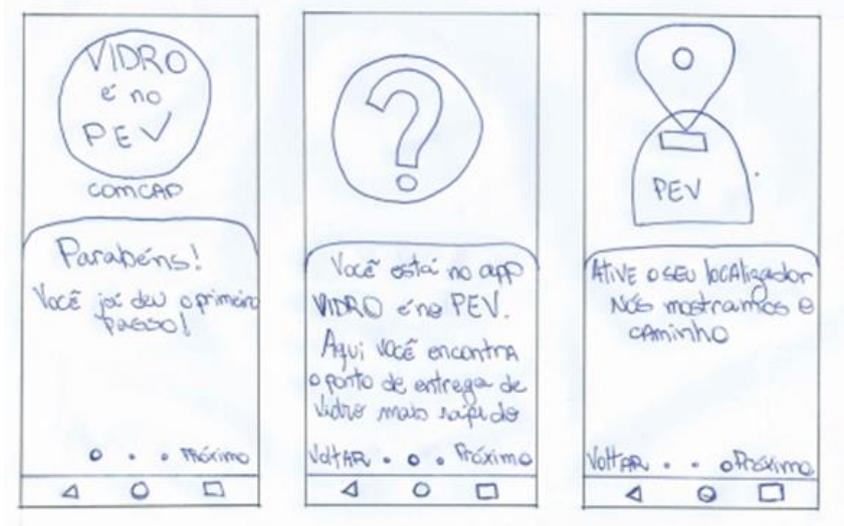
Fonte: Garrett (2011)

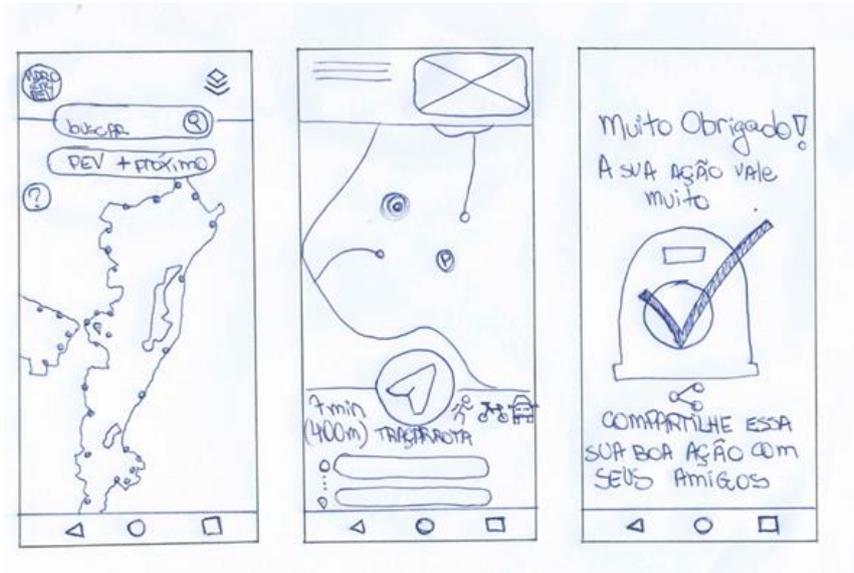
4.4.1) Design de Interface

É nessa parte onde os wireframes são criados, desenhando as primeiras ideias de telas usando formas simples como linhas, quadrados, círculos e texto.

A interface do aplicativo web, foi em grande parte inspirado na já conhecida disposição dos recursos do aplicativo Google Maps, aproveitando um conhecimento já adquirido de muitos usuários.

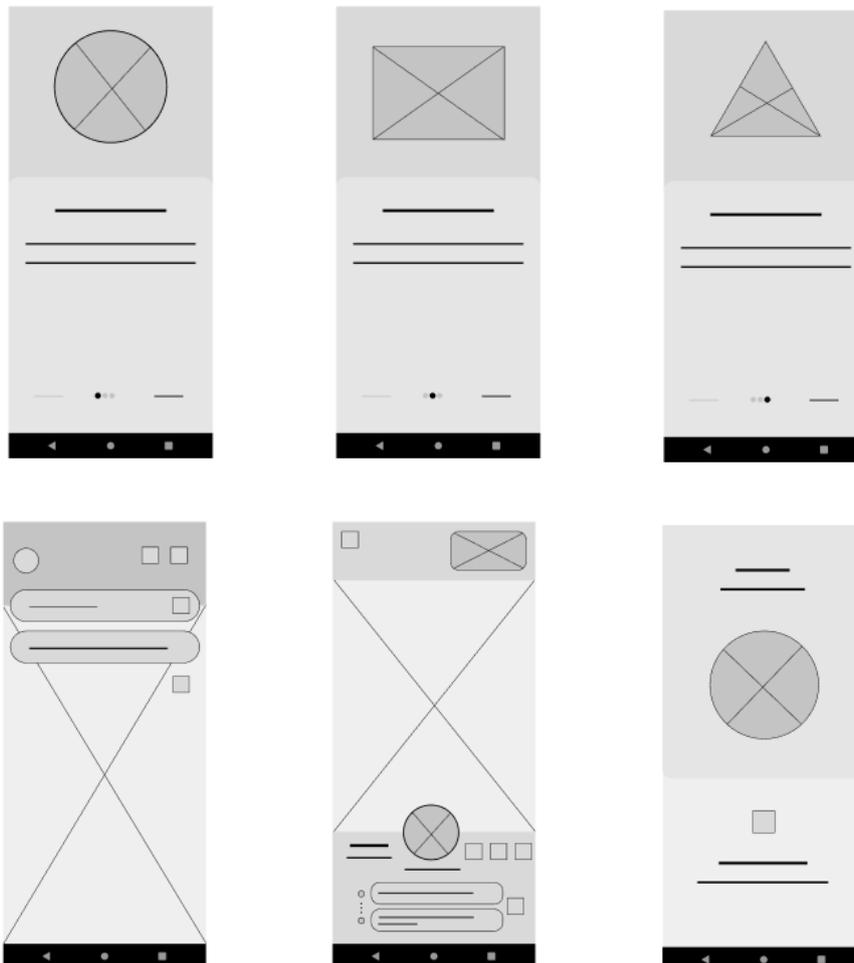
Figura 14 – Wireframes em papel





Fonte: O Autor.

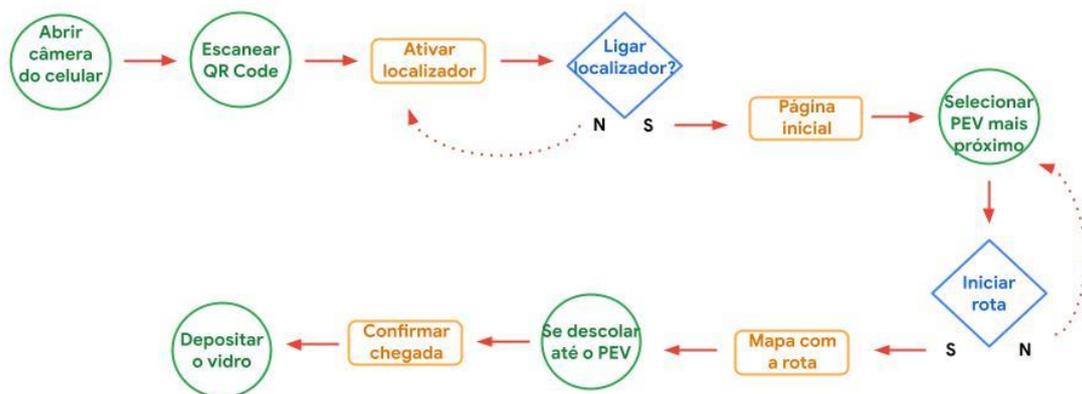
Figura 15 – Wireframes digital



4.4.2) Design de Navegação

O design de navegação cria um mapa do sistema e seus caminhos possíveis de serem feitos. O diagrama a seguir representa com um círculo verde, quando o usuário deve tomar uma ação concreta. Já o retângulo laranja, indica uma tela que o usuário se encontra, com um losango azul representando um comando que deve ser feito por parte do usuário.

Figura 16 – Fluxo da navegação



Fonte: O Autor.

4.5) Superfície

No andar final da superfície da metodologia usada para o presente projeto, temos o design sensorial, como sendo o plano mais concreto da interface que será visível ao usuário, e onde ele irá interagir com a plataforma. Aqui usamos as referências adquiridas nas etapas anteriores de design de informação e o design visual.

Figura 17 – Plano de Superfície



Fonte: Garrett (2011)

4.5.1) Design Sensorial

Para a elaboração de toda a superfície visual e design sensorial da interface digital do aplicativo web, foi necessário a criação de uma identidade visual rápida e simples para tais aplicações. As cores e as fontes foram retiradas do material de divulgação da própria COMCAP, criando assim uma identidade visual já conhecida pelo imaginário comum.

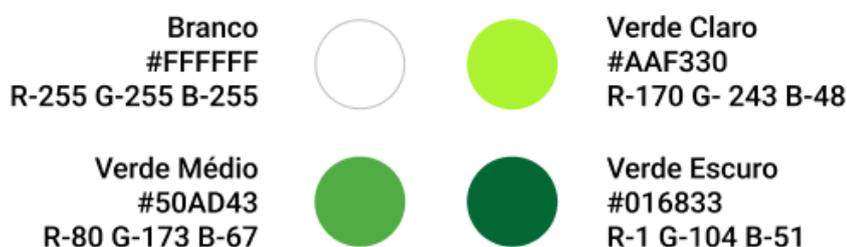
Para a criação e desenvolvimento da logo, foram utilizados a fonte Roboto em sua versão Black, com contorno. Foram colocadas as palavras “*Vidro / PEV*” em verde escuro com contorno branco e as palavras de ligação o “*é / no*” em branco com contorno verde escuro. Para um maior contraste das palavras, foi colocado um fundo redondo em verde claro com contorno em branco.

Figura 18 – Assinatura Visual do Aplicativo Web VIDRO é no PEV



Fonte: O Autor.

Figura 19 – Cores Primárias



Fonte: O Autor.

As cores escolhidas para o aplicativo web foram retiradas do próprio material de divulgação da COMCAP, seguindo a mesma identidade visual e paleta de cores. Essa escolha deu-se para que os usuários se sintam familiarizados com essa comunicação, criando uma consistência por associação.

Figura 20 – Tipografia

Roboto Regular

Roboto Medium

Roboto Bold

Roboto Black

Título	Bold 20px
Subtítulo	Bold 16px
Destaque	Medium 14px
Corpo de texto	Regular 12px

Fonte: O Autor.

A família tipográfica escolhida para a interface digital do aplicativo web foi a Roboto. A escolha se deu pelo fato de que a grande maioria de aplicações em telas no meio digital como sites e aplicativos, usa-se essa fonte pela sua boa legibilidade, e contraste com o fundo branco e a luz dos dispositivos.

Figura 21 – Ícones e símbolos

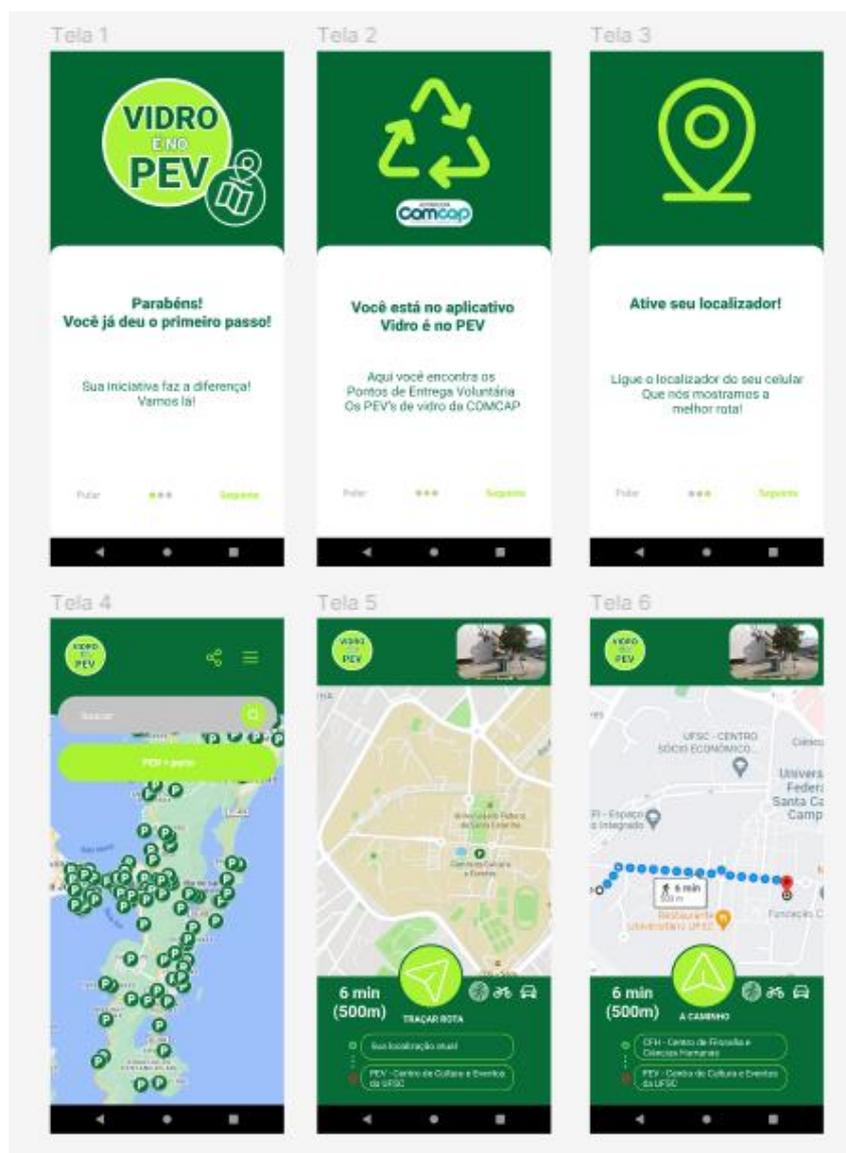
Caminhando			Iniciar
Bicicleta			Navegando
Carro			Reciclagem
Transporte Público			Voltar
Menu			Inverter
Dúvidas			Opções

Fonte: Figma selecionados pelo autor.

Os ícones usados no aplicativo web foram retirados do plugin *Phosphor Icons* do próprio Figma. A seleção se deu pelo significado que cada um deles representa. Eles remetem a conteúdos ou ações universalmente aceitas. Ícones são essenciais para sintetizar uma palavra ou informação em um pequeno espaço de tela, por meio de uma imagem ou símbolo, além de melhorar a experiência estética do usuário.

4.6) Protótipo do Aplicativo Web no Figma

Figura 22 - Protótipo do Aplicativo Web Vidro é no PEV



Após escanear o QR Code do cartaz e acessar o aplicativo web *Vidro é no PEV*, o usuário irá se deparar com uma sequência de três telas de tutorial. A primeira parabeniza o usuário por ter tomado essa nobre atitude de buscar o local adequado para descartar o seu resíduo de vidro.

Após o usuário ativar o localizador do celular, ele será direcionado para um mapa da ilha de Florianópolis, onde todos os PEV's de vidro estarão indicados, como mostra a quarta tela. Ao clicar no ponto que deseja se deslocar, a tela se altera mostrando o melhor caminho da sua localização atual até o ponto. Então o usuário deverá clicar no ícone "Traçar Rota"

para iniciar a navegação, sendo possível alterar a forma de deslocamento entre ir caminhando, de bicicleta e até mesmo de carro, como mostrado na quinta tela.

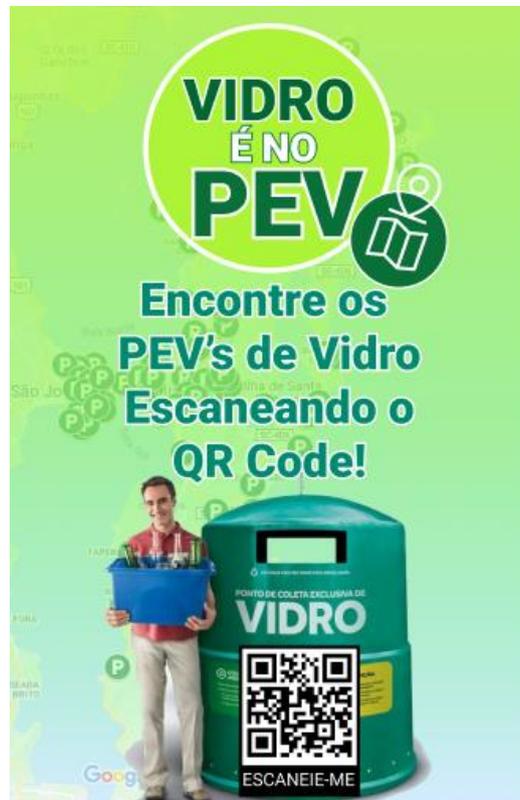
Por fim, ao chegar no local indicado do PEV de vidro, e o usuário descartar o seu resíduo dentro do contentor, o aplicativo web irá sugerir que o usuário compartilhe e divulgue a ação que acabou de tomar.

Acesse o protótipo do aplicativo web [Vidro é no PEV](#)

5) Desenvolvimento da peça gráfica

A arte gráfica foi construída para um cartaz informativo, ele tem por principal objetivo, chamar a atenção do usuário para escanear o QR Code e abrir o aplicativo web, Vidro é no PEV. Uma vez dentro do ambiente virtual, o usuário será direcionado a ligar o seu localizador, que a plataforma irá lhe indicar o ponto de entrega de vidro mais próximo.

Figura 23 – Cartaz de divulgação da plataforma



Fonte: O Autor.

6) Conclusão

O presente projeto teve por objetivo propor uma interface digital (aplicativo web) e uma gráfica (cartaz) que pudessem auxiliar na conscientização ambiental e no engajamento da população com o sistema de Pontos de Entrega Voluntária de vidros na cidade de Florianópolis.

Para tanto, aplicou-se o método de Garrett, que mostrou-se um guia detalhado e seguro para garantir que a interface digital fosse desenvolvida em todas as suas dimensões principais, proporcionando uma experiência simples e objetiva ao usuário.

As publicações estudadas mostraram que para estimular e facilitar o comportamento de destinação de vidro para reciclagem os cidadãos e potenciais usuários do produto digital aqui desenvolvido precisam de informações e orientações práticas muito mais do que apelos emocionais à causa.

Dentre os diversos RSU, o vidro tem o agravante de se tornar um objeto cortante ao ser descartado de forma inadequada nas vias públicas. Além disso, é uma embalagem muito utilizada por todos, pois consomem bebidas tanto dentro quanto fora de casa. Por isso o vidro foi escolhido como foco principal do desenvolvimento do presente projeto.

Por fim, considerando a existência de todo um sistema de coleta seletiva da COMCAP, formado pelos PEV's de vidro em Florianópolis, o desafio principal foi conectar tal sistema aos habitantes da cidade. Daí o objetivo do presente projeto ter sido um aplicativo web que pudesse fazer frente a tal desafio, o que considera-se alcançado.

Para tornar o aplicativo web conhecido, e como um meio de acesso a plataforma, viu-se a necessidade, e foi proposta, uma peça gráfica para divulgação do aplicativo web e lembrete para reciclagem, algo também identificado nos estudos sobre o consumidor.

Ambos os produtos se mostraram adequados à atuação de um profissional de design e seu desenvolvimento englobou diversos aspectos da formação proporcionada pela UFSC.

Espera-se que o protótipo não operacional web desenvolvido no presente trabalho, possa ser utilizado futuramente e implementado para que os benefícios aqui discutidos sejam auferidos pela população de Florianópolis.

Referências

- ABIVIDRO, E-book_Porque o vidro é a melhor opção para reciclar. 2019. Disponível em: https://abividro.org.br/wp-content/uploads/2021/08/E-book_Porque-o-vidro-e-a-melhor-opcao-para-reciclar-1.pdf, Acesso em 22/01/2022.
- AJZEN, I.; FISHBEIN, M. **Understanding attitudes and predicting social behavior**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1980
- BAEDER, A. M.; PONTUSCHKA, N. N. A coleta seletiva em um projeto de pesquisa participativa. Revista Geográfica de América Central, Costa Rica, v. Número Especial EGAL, p. 1-15, 2011.
- BLOSE, J. E.; MACK, R. W.; PITTS, R. E.; XIE, H. Y., Exploring Young U.S. and Chinese Consumers' Motivations to Recycle. **Journal of International Consumer Marketing**, Vol. 32, Issue 1, 2020.
- CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem, Disponível em: <https://cempre.org.br/>, Acesso em 29/01/2022.
- CHEN, L. e GAO, M., Predictive modeling for behavioral evolution of municipal household waste classification and recycling, **Sustainable Cities and Society**, V, 78, 2022.
- CONKE, L. S., Barriers to waste recycling development: Evidence from Brazil, **Resources, Conservation and Recycling**, V.134, p.129-135, 2018.
- CNQ (2015) - Confederação Nacional do Ramo Químico, Disponível em: http://cnq.org.br/system/uploads/publication/b2a03b701c902f59b717ce1e7395502e/file/p_anorama-vidros.pdf, 2015, Acesso em 30/01/2022
- Design Council, **The Design Process: What is the Double Diamond?** London: Design Council, 2015.

HAWKING, D. I.; MOTHERSBAUGHT, D. L.; BEST, R. J., **Comportamento do Consumidor. Construindo a Estratégia de Marketing**, 10a Edição, São Paulo, Campus, 2007.

HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. **What a waste: a global review of solid waste management**. Washington, DC: World Bank, 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

Jornal Valor, 21/10/2020. **Com consumo em alta, faltam garrafas e potes de vidro no país**. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/10/21/com-consumo-em-alta-faltam-garrafas-e-potes-de-vidro-no-pais.ghtml> Acesso em: 25/02/2022.

KHAN, F.; AHMED W.; NAJMI A. Understanding consumers' behavior intentions towards dealing with the plastic waste: Perspective of a developing country, **Resources, Conservation and Recycling**, v. 142, p. 49-58, 2019.

LE COURTOIS, A. Municipal solid waste: turning a problem into a resource. **Secteur Privé & Développement**, n. 15, p. 2-4, 2012.

LEE, K., The green purchase behavior of Hong Kong young consumers: The role of peer influence, local environmental involvement, and concrete environmental knowledge. **Journal of International Consumer Marketing**, V. 23, Issue 1, 2010.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W., **Sistemas e ciência da informação geográfica**. 3. ed. [S.l.]: Bookman, 2013.

NEVES, A. C. R. R.; CASTRO, L. O. D. A., Separação de materiais recicláveis: panorama no Brasil e incentivos à prática, **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 8, n. 8, p. 1734-1742, 2012.

NORMAN, D. A., **O design do dia a dia**, 1ª edição, Anfiteatro, 2006.

OLIVEIRA, R. B.; PASCHOALIN FILHO, J. A. **Mapa interativo para a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis na cidade de São Paulo.**

Exacta – EP, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 163-171, 2016.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS (2018), Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2018/1864/18646/decreto-n-18646-2018-institui-o-programa-florianopolis-capital-lixo-zero-o-grupo-de-governanca-e-das-outras-providencias>, acesso em 22/01/2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (2010), Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/lei-complementar/2010/40/398/lei-complementar-n-398-2010-institui-a-politica-municipal-de-coleta-seletiva-de-residuos-solidos-no-municipio-de-florianopolis-cria-o-conselho-gestor-e-das-outras-providencias?q=398%2F2010>, acesso em 22/01/2022

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (2010) disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm, acesso em 20/01/2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (2018), Disponível em:
<https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2018/1864/18646/decreto-n-18646-2018-institui-o-programa-florianopolis-capital-lixo-zero-o-grupo-de-governanca-e-das-outras-providencias>, acesso em 20/01/2022.

PEREIRA, R. M.; CASTRO, I. S.; RESENDE, A. E., A elaboração de diretrizes projetuais para um local de entrega voluntária a partir da análise ergonômica. **Blucher Design Proceedings**, Recife, v. 2, n. 1, p. 345-354, 2015.

RESCH, S.; MATHEUS, R.; FERREIRA, M. D. F., Logística reversa: o caso dos Ecopontos do Município de São Paulo. **Revista Eletrônica Gestão e Serviços**, v. 3, n.1, p. 413-430, 2012.

ROLNIK, R. Resíduos sólidos urbanos: repensando suas dimensões. In: **ENCONTRO ACADÊMICO INTERNACIONAL**. 1., 2012. São Paulo. Anais, Paulo: IEE-USP, p. 18-22, 2012.

SAKAI, SI., YOSHIDA, H., HIRAI, Y. et al., International comparative study of 3R and waste management policy developments, **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 13, n. 2, p. 86-102, 2011.

SINGH, R. P. et al. Management of urban solid waste: Vermicomposting a sustainable option. Resources, **Conservation and Recycling**, v. 55, n. 7, p. 719-729, 2011.

SOARES, Thaís Fernandes. **Reciclagem do vidro para embalagens de alimentos e bebidas como etapa do Sistema de Gestão Ambiental**. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SVENNERBERG, G. Beginning Google Maps API 3. 2. ed. [S.l.]: Apress, 2010.

VETTORATO, J. G, GIEHL, J. L. R., CHITOLINA, S., BETTKER, D. R., FREITAS, N. C. W., O vidro e a importância de seu processo de reciclagem e logística reversa, **Revista DI@LOGUS**, Cruz Alta, v. 10, n. 1, p. 25-47, 2021.

Apêndice - Rede de PEV's em Florianópolis

Centro

- Rua General Bittencourt | esquina com Rua Victor Meirelles | Doado pela CDL de Florianópolis, por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.
- Avenida Hercílio Luz | próximo ao cruzamento com Rua Anita Garibaldi
- Avenida Hercílio Luz | rodoviária antiga, próximo Mauro Ramos
- Avenida Hercílio Luz | Praça Olívio Amorim
- Avenida Hercílio Luz | em frente número 716
- Terminal Cidade de Florianópolis | Rua Antônio (Nico) Luz, 185 | Doado pela CDL de Florianópolis, por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.
- Avenida Paulo Fontes | estacionamento do Mercado Público | 2 contentores
- Avenida Beira-Mar Norte em frente ao nº 850 | Deck Beira-Mar.
- Rua Victor Konder

Beira-Mar

- Avenida Jornalista Rubens de Arruda Ramos em frente ao nº 1254 | em frente Restaurante NB Steak House.
- Rua Bocaiúva s/nº Praça dos Namorados | em frente ao Largo São Sebastião.
- Avenida Jornalista Rubens de Arruda Ramos em frente ao nº 2458 | em frente Restaurante Macarronada Italiana.
- Avenida Jornalista Rubens de Arruda Ramos entre Praça Governador Celso Ramos e McDonald's.
- Avenida Governador Irineu Bornhausen Praça República da Grécia | em frente Bar Koxixos.

BAIRROS ILHA DE SC

CARIANOS | Praça do Carianos Avenida Deputado Diomício Freitas, 392

COSTEIRA DO PIRAJUBAÉ | Estacionamento da Amocop /NEIM Costeira do Pirajubaé

COSTEIRA DO PIRAJUBAÉ | Avenida Jorge Lacerda, 1452

CÓRREGO GRANDE | Parque Municipal Córrego Grande, na Rua João Pio Duarte Silva.

CÓRREGO GRANDE | Avenida Governado José Boabaid, próximo à Rua João Pio Duarte Silva

CÓRREGO GRANDE | Avenida Dr. Fernando Emílio Wendhausen, em área verde da Prefeitura de Florianópolis

ITACORUBI Jardim Botânico de Florianópolis, Rodovia Admar Gonzaga, 890, Itacorubi. Doado pela Federação das Indústrias de Santa Catarina (Fiesc) por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.

ITACORUBI | Praça Itacorubi Rua Amaro Antonio Vieira. Doado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-SC), por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.

ITACORUBI | Rua Pastor William Richard Filho, ao lado do portão de entrada do IGP

ITACORUBI Rodovia Admar Gonzaga próximo Fiesc, em frente nº 2765, na Praça Miguel Angelo Sedrez, Itacorubi. Doado pela Federação das Indústrias de Santa Catarina (Fiesc) por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.

JOÃO PAULO | Praça Dr. Fausto Lobo da Silva Brasil - Rodovia João Paulo, nº 1353

JOÃO PAULO | Rodovia João Paulo, nº 237

MONTE VERDE | Praça Osni Ferreira

RIO TAVARES | SC-405 Conselho Comunitário do Rio Tavares, próximo ao TiRio

RIO TAVARES | SC-406 em frente à Creche do Rio Tavares

SANTA MÔNICA | Praça Maria Teresa Kock, próximo Posto Policial da Madre Benvenuta

SACO DOS LIMÕES | Praça Abdon Batista

SACO GRANDE | Rodovia Virgílio Varzea nº 1313 | em frente ao Conselho de Moradores do Saco Grande II (Comosg). Doado pela Federação das Indústrias de Santa Catarina (Fiesc) por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.

Trindade

UFSC Centro de Cultura e Eventos | Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima | Doado Ufsc por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada

UFSC próximo HU | Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima | Doado Ufsc por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada

UFSC Rua da Prefeitura Universitária | Setor F do Centro de Ciências Biológicas. Doado Ufsc por meio do programa de doação de mobiliário de limpeza urbana - parceria público privada.

Rua Gama Rosa | esquina com Rua KK

Rua Cônego Bernardo | esquina com Rua João de Deus Machado

Praça Santos Dumont

BALNEÁRIOS ILHA DE SC

ALTO RIBEIRÃO | Rua Valdeci Izidro da Silveira, loteamento Portal do Ribeirão

ARMAÇÃO | Lagoa do Peri

ARMAÇÃO | acesso à praia

CAMPECHE | final da Avenida Pequeno Príncipe

BARRA DA LAGOA | próximo estacionamento da praia, ao lado do ponto final do ônibus

CACUPÉ | Rodovia Haroldo Soares Glavan em frente ao Sesc

CANASVIEIRAS | Avenida das Nações em frente ao nº 255, próximo ao Supermercado Imperatriz

DANIELA | Rua das Papoulas ao lado do ponto de ônibus

INGLESES | Estrada Dom João Becker na entrada da praia dos restaurantes ao lado do módulo da Comcap

INGLESES | Praça Alfredo Alberto (Rua das Gaivotas ao lado do riozinho)

INGLESES | Rua Luiz Elias Daux (próximo à Rua Dante de Patta)

JOAQUINA | acesso à praia

JURERÊ INTERNACIONAL | Estacionamento do P12

JURERÊ INTERNACIONAL | Estacionamento do Il Campanario

JURERÊ TRADICIONAL | Praça Santa Luzia

Lagoa da conceição

Avenida das Rendeiras, em frente ao nº 2.136

Avenida das Rendeiras, próximo ao bar do Boni

Praça do Pitoco ao final da Rua Afonso Delambert Neto

Rótula da Rua Afonso Delambert Neto (início do bairro)

PONTA DAS CANAS | Avenida Luiz Boiteux Piazza estacionamento da escola sindical

PRAIA BRAVA | Avenida Tom Traugott Wildi em frente ao Condomínio Água Azul

RIBEIRÃO DA ILHA | Rodovia Baldicero Filomeno, em frente à EBB Dom Jaime de Barros Câmara

RIBEIRÃO DA ILHA | Rodovia Baldicero Filomeno, 11.935, praça próxima à Caiacanga

RIO VERMELHO | Rua João Gualberto Soares nº 6517 | Intendência do Rio Vermelho (2 contentores).

SANTO ANTÔNIO DE LISBOA | Praça Getúlio Vargas, em frente à igreja

SAMBAQUI | Ponta do Sambaqui junto à praça

SÍTIO CAPIVARI | Rodovia João Gualberto Soares, nº 1735

Bairro Continente

ABRAÃO Largo da Avenida Patrício Caldeira de Andrade | próximo Academia Atlas| Bairro Abraão.

BALNEÁRIO DO ESTREITO Praça Senador Renato Ramos da Silva | Rua Sergio Gil em frente nº 792 | Balneário do Estreito

BOM ABRIGO Rua Plácido de Castro

CAPOEIRAS Avenida Vereador Nagib Jabor, nº 452, em frente ao Centro Comercial Flor de Lótus | Bairro Capoeiras.

CAPOEIRAS Praça Roberto Oliveira | Rua Santiago Dantas com Ursulina Senna de Castro

CAPOEIRAS Praça Eugênio de Melo | Rua Desembargador Gil Costa, 361

COQUEIROS Praça Manuel David Chaves |Praia do Meio | ao lado do Posto da Polícia Militar.

COQUEIROS Parque de Coqueiros | ao lado do Centro de Saúde | Rua Capitão Euclides de Castro nº 188 | Bairro Coqueiros.

COQUEIROS Rua Jaú Guedes da Fonseca

COQUEIROS Rua Almirante Tamandaré |próximo à agência da Caixa

ESTREITO Avenida Beira Mar Continental | atrás Santa Rita

ESTREITO Praça Nossa Senhora de Fátima | Rua Coronel Pedro Demoro esquina com Rua Souza Dutra | Bairro Estreito

ESTREITO Praça Naval |Rua Orlando Odílio Koerich | Jardim Atlântico.

ESTREITO Praça do Canto | Rua Santa Rita de Cássia | atrás da Secretaria do Continente | Bairro Canto.

ESTREITO Rua Felipe Neves | Fundos do Bosque Pedro Medeiros

ITAGUAÇU Calçadão Itaguaçu | Rua Desembargador Pedro Silva na pracinha em frente ao prédio antigo do DC |Bairro Itaguaçu.

JARDIM ATLÂNTICO Rótula Atlântica Praça Parque William Silva Pereira de Souza | Rótula Avenida Atlântica | Bairro Jardim Atlântico